UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL

DENISE MARIA RIBEIRO TEDESCHI

A engenharia das águas saneadas: planejamento, construção e uso do sistema de saneamento na capital mineira (Belo Horizonte, 1890- 1910)

São Paulo
2022

DENISE MARIA RIBEIRO TEDESCHI

A engenharia das águas saneadas: planejamento, construção e uso do sistema de saneamento na capital mineira (Belo Horizonte, 1890- 1910)

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História Social do Departamento de História da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em História.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Márcia Regina Barros da Silva

Versão Corrigida

São Paulo

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

T256e

Tedeschi, Denise Maria Ribeiro
A engenharia das águas saneadas: planejamento, construção e uso do sistema de saneamento na capital mineira (Belo Horizonte, 1890- 1910) / Denise Maria Ribeiro Tedeschi; orientador Márcia Regina Barros da Silva - São Paulo, 2022.
472 f.

Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de História. Área de concentração: História Social.

1. Água. 2. História da Ciência. 3. Belo Horizonte. 4. Saneamento. 5. Primeira República. I. Silva, Márcia Regina Barros da, orient. II. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS

ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE

Termo de Anuência do (a) orientador (a)

Nome do (a) aluno (a): _Denise Maria Ribeiro Tedeschi___

Data da defesa: _18/02/2022____

Nome do Prof. (a) orientador (a): Dra. Márcia Regina Barros da Silva_

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento ao Sistema Janus e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 12/04/2022

Márcia R. Barros da Silva

_____

(Assinatura do (a) orientador (a)

TEDESCHI, Denise M. R. *A engenharia das águas saneadas:* planejamento, construção e uso do sistema de saneamento da capital mineira (Belo Horizonte, 1890- 1910). Tese (Doutorado) apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em História.

Aprovado em: 18/02/2022

Versão Corrigida

Banca Examinadora

Prof.ª Dr.ª Márcia Regina Barros da Silva USP

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof.ª Dr.ª Cristina de Campos Unicamp

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof. Dr. Fábio Alexandre dos Santos Unifesp

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof. Dr.ª Regina Horta Duarte UFMG

Julgamento _____ Assinatura _____

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS

ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE

Termo de Anuência do (a) orientador (a)

Nome do (a) aluno (a): _Denise Maria Ribeiro Tedeschi___

Data da defesa: _18/02/2022_____

Nome do Prof. (a) orientador (a): Dra. Márcia Regina Barros da Silva_

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento ao Sistema Janus e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 12/04/2022

Márcia R. Barros da Silva

_____

(Assinatura do (a) orientador (a)

Ao Rafael, Mexerica e Ana Luiza.

AGRADECIMENTOS

Fazer um doutorado é um desafio constante. Desde o momento em que se decide participar do processo seletivo até a entrega da tese, não há um instante em que não nos sentimos desafiados. Desafio intelectual, desafio na escrita, desafio pela persistência de horas e mais horas dedicadas à leitura da bibliografia e das fontes documentais. Por fim, é a tela em branco o desafio mais doloroso, mas também o mais prazeroso. Escrever exige fôlego, teimosia, insistência. É o momento de reunir, ordenar todo o percurso para apresentar ao leitor nosso empenho, dedicação e visões sobre o passado investigado.

Mas, como todo desafio, o doutorado chegou ao fim. E vencê-lo é um alívio, uma espécie de acordo com o passado e com o objeto investigado, o qual tomou, por um bom tempo, meus pensamentos, minha dedicação e minha energia. Esse percurso desafiador nunca foi solitário; aliás, foi o fato de estar acompanhada que sustentou essa caminhada pelo conhecimento. Vencer esse desafio só foi possível, porque estiveram presentes amigos, colegas de profissão e a família. Todos eles, em algum momento, acolheram-me, apoiaram-me, com um carinho, uma palavra, um abraço; acreditaram e me lembraram da minha força para prosseguir quando eu, muitas vezes, havia esmorecido.

As linhas desta tese vão acompanhadas de todos eles. Ao Rafa, meu companheiro de vida, lugar de afago, de compreensão, ouvido paciente e atento, que sustentou minha rotina exaustiva com café, risos e apoio. Obrigada por acreditar na minha competência e dedicação diárias. Você é parte deste trabalho! Aos meus familiares: a meus pais, Olindina e Getulio, a Carla, ao Leo e à querida e sempre presente irmã Ana, muito obrigada! Vocês são fonte de inspiração para o meu trabalho. Aos meus colegas e amigos Isis e Leandro, o famoso "rolê do Prado", pelas tantas risadas e acolhimento. Aos meus colegas de departamento, que me apoiaram no retorno às aulas e me ajudaram no tempo da escrita. Agradeço ao CEFET-MG, que me concedeu licença para o desenvolvimento desta tese e ao Programa de Pós-Graduação em História Social da USP, que acolheu esta pesquisa. Agradeço aos meus alunos que deixaram o último ano de escrita mais divertido; às mineirinhas da USP, Dani e Jéssica, que me acolheram com tanto afeto nas idas a São Paulo; aos colegas Isabella e Franzé, do Labcite. Agradeço à minha orientadora, Prof.ª Márcia, pela leitura atenta e esclarecedora sobre minha escrita e abordagens; ao funcionário Christiano, do Museu Histórico Abílio Barreto, aos funcionários da Biblioteca da Assembleia Legislativa, à minha amiga Débora e ao meu amigo Ygor, que me ajudou na pesquisa dos jornais mineiros.

O desafio foi cumprido, a jornada chegou ao fim e só tenho a agradecer àqueles que me tornaram mais forte durante esse percurso.

TEDESCHI, Denise M. R. *A engenharia das águas saneadas:* planejamento, construção e uso do sistema de saneamento da capital mineira (Belo Horizonte, 1890- 1910). Tese (Doutorado em História Social) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

O objetivo deste trabalho foi investigar o processo de planejamento, construção e uso do sistema de saneamento da cidade de Belo Horizonte (Minas Gerais) no período de 1890 a 1910. A nova capital mineira, Belo Horizonte, foi projetada e construída para sediar o poder político-administrativo do estado. A tese contempla três momentos da história do saneamento na cidade: o processo de escolha da cidade, a construção do sistema de saneamento e o uso e acesso às águas saneadas pela população. Dessa forma, na primeira parte, aborda-se a trajetória profissional dos engenheiros-cientistas atuantes e a emergência da especialização sanitária, bem como as controvérsias e debates acerca dos serviços de água e esgoto no período. Na sequência, investiga-se os engenheiros-cientistas da *Comissão Construtora da Nova Capital* na tarefa de implantar o abastecimento de água e esgoto na capital moderna. Persegue-se a rede de aliados humanos e não humanos arregimentados durante o processo de planejamento e execução das obras hídricas. Por fim, trata-se do acesso ao saneamento pelos habitantes após a inauguração de Belo Horizonte. Quem teve acesso às águas saneadas? Como o serviço era administrado pela municipalidade? Adentra-se no espaço da cidade vivida, dos gestores e das divisões socioespaciais e hídricas da capital. Busca-se, portanto, compreender a emergência do fenômeno saneamento, o qual inaugurou um novo formato na relação entre as águas e os habitantes da cidade a partir da experiência urbana de Belo Horizonte. Conclui-se que o saneamento moderno foi resultante de múltiplos movimentos, como a emergência do saber sanitário entre o coletivo de engenheiros-cientistas, a inserção definitiva do estado na administração e expansão desse serviço de forma contínua e a inserção das águas saneadas como elemento característico do formato moderno, higienista e segregado de cidade na Primeira República. As fontes documentais utilizadas nesta pesquisa foram relatórios de comissões, de prefeitos e de presidentes de Estado, jornais mineiros e periódicos especializados em engenharia à época, crônicas e textos de memorialistas, bem como o acervo histórico da *Comissão Construtora da Nova Capital.* As fontes pesquisadas se encontram no Arquivo Público Mineiro, Arquivo da Cidade de Belo Horizonte, Museu Histórico Abílio Barreto, Coleção Linhares e Biblioteca Nacional.

Palavras-Chave: Água. História da Ciência. Belo Horizonte. Saneamento. Primeira República.

TEDESCHI, Denise M. R. Water sanitation engineering: planning, construction, and use of the sanitation system in the capital of Minas Gerais (Belo Horizonte, 1890-1910). Tese (Doutorado em História Social) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

The objective of this work was to investigate the process of planning, construction, and use of the sanitation system in the city of Belo Horizonte (Minas Gerais/Brazil) from 1890 to 1910. The new capital of Minas Gerais, Belo Horizonte, was designed and built to host the political-administrative power of the state. The thesis contemplates three moments in the history of sanitation in the city: the process of choosing the space where the new city would be built and the construction of the sanitation system; and the use and access to sanitation water by the population. Next, the engineers-scientists of the construction commission of the new capital are investigated in the task of implementing the water and sewage supply in the modern capital. The network of human and non-human allies enlisted during the planning and execution process of hydrous works is pursued. Finally, access to sanitation by the inhabitants after the inauguration of Belo Horizonte is addressed. Who had access to sanitation water? How was the service administered by the municipality? The space of life of the city, of the managers and of the socio-spatial and hydrous divisions of the capital is penetrated. The aim is, therefore, to understand the emergence of the sanitation phenomenon, which inaugurated a new format in the relationship between water and city inhabitants based on the urban experience of Belo Horizonte. It is concluded that modern sanitation was the result of multiple movements, such as the emergence of sanitary knowledge among the collective of engineers-scientists, the definitive insertion of the state in the administration and continuous expansion of this service, and the inclusion of sanitation water as a characteristic element of the modern, hygienist and segregated city format in the period of the First Republic in Brazil. The documental sources used in this research were the reports of commissions, mayors and presidents of State, Minas Gerais newspapers and periodicals specialized in engineering at the time, chronicles, and texts by memorialists, as well as the historical collection of the construction commission of the new capital. The researched sources can be found in following institutions: Arquivo Público Mineiro, Arquivo da Cidade de Belo Horizonte, Museu Histórico Abílio Barreto, Coleção Linhares and Biblioteca Nacional.

Keywords: Water. History of Science. Belo Horizonte. Sanitation. First Republic in Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da localização atual das localidades candidatas à nova capital de Minas Gerais..... 55
Figura 2 – Comparação de dez amostras de águas das localidades candidatas à capital 63
Figura 3 – Imagem das análises de microrganismos suspeitos 91
Figura 4 – Regiões mineiras no final do século XIX 98
Figura 5 – Etapas do processo decisório da nova capital de Minas 103
Figura 6 – Notícia do jornal *O Pharol*.....105
Figura 7 – Notícia do *Jornal de Minas*.....110
Figura 8 – Sistemas de esgotos.....159
Figura 9 – Exame das águas do Tietê.....171
Figura 10 – Resultado das amostras de água após a purificação das águas dos rios Tietê e Tamanduateí 172
Figura 11 – Vetores, ângulos e cálculos para canos retos aplicados em curvas.....173
Figura 12 – Sistema de flutuadores 176
Figura 13 – Ensaio de resistência, Gabinete de Resistência de Materiais, Escola Politécnica, 1911..... 179
Figura 14 – Organograma 1 da *Comissão Construtora* (1894-1895).....195
Figura 15 – Organograma 2 da *Comissão Construtora* (1895-1897).....195
Figura 16 – Vencimentos mensais dos funcionários da *Comissão Construtora* 197
Figura 17 – Guia de pagamento da Comissão Construtora 198
Figura 18 – Estrutura de comunicação e hierarquias da *Comissão Construtora*.....201
Figura 19 – Organização da *5ª Divisão (Saneamento)*.....211
Figura 20 – Cursos d'água na região de Belo Horizonte.....214
Figura 21 – Planta Cadastral do Arraial de Belo Horizonte 215
Figura 22 – Rede hidrográfica e abastecimento de água do arraial de Belo Horizonte 222
Figura 23 – Grupo da Comissão Construtora da Nova Capital 230
Figura 24 – Planta geral da Cidade de Minas, 1895.....232
Figura 25 – Planta geral da Cidade de Minas, 1895.....232
Figura 26 – Tabela das descargas e velocidades, segundo os diâmetros e declividades para encanamento circular e a água a meio tubo 249
Figura 27 – Planta Topográfica e Cadastral da área destina à cidade de Minas (1895).....254

Figura 28 – Nós hídricos da rede de abastecimento da capital mineira 262
Figuras 29 e 30 – Capa da caderneta de campo *Medição de água 1894*; medição de água em dezembro de 1894 no córrego Acaba Mundo 265
Figura 31 – Média das medições mensais dos córregos da nova capital (1894) 267
Figura 32 – Relação das linhas exploradas para a definição do projeto de abastecimento da capital 273
Figura 33 – Relação de custos e tipo de trabalho dos jornaleiros 274
Figura 34 – Estudo comparativo de Saturnino de Brito da linha do Cercadinho 282
Figura 35 – Esboço comparativo realizado por Saturnino de Brito para o abastecimento da nova capital 284
Figura 36 – Cascata da linha do Cercadinho 286
Figura 37 – A nova capital de Minas e o seu abastecimento d'água, autoria de Saturnino de Brito, 1895 292
Figura 38 – Desenho do coletor de esgoto para a rede de esgoto da capital 300
Figura 39 – Contrato de importação de material metálico para a rede de abastecimento 315
Figura 40 – Fatura de pagamento de material hidráulico 316
Figura 41 – Quadro dos tipos de canalização para o esgoto 331
Figura 42 – A rede de água da capital: do planejado ao construído (1894-1897) 336
Figura 43 – A rede de esgoto da capital: do planejado ao construído (1894-1897) 337
Figura 44 – Imagem dos festejos da inauguração da nova capital (1897) 342
Figura 45 – Planta da Rede de águas da Cidade de Minas 343
Figura 46 – Planta da casa de Francisco Carmo Lopes 345
Figura 47 – Casa para o guarda da Caixa d'água do Palácio 345
Figura 48 – Ligação hídrica na casa de Francisco de Paula Barcellos 347
Figura 49 – Ligação hídrica na casa do Dr. Virgílio de Mello Franco 349
Figura 50 – A ocupação e a rede de água na capital mineira (1898-1910) 358
Figura 51 – *Planta A*, traçado geométrico original; *Planta B*, proposição do traçado sanitário de Brito 362
Figura 52 – Zona colonial e Zona urbana da capital (1898-1910) 365
Figura 53 – Anúncio de aluguel ou venda de propriedade 367
Figura 54 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1899-1900) 371
Figura 55 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1900-1905) 371
Figura 56 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1905-1907) 372

Figura 57 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1907-1914) 372
Figura 58 – Córregos urbanos de Belo Horizonte (1910) 397
Figura 59 – Área destinada aos operários no Barro Preto (1902-1909) 405

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Profissões dos representantes do Congresso Mineiro 126
Gráfico 2 – Artigos sobre saneamento na *Revista do Clube de Engenharia* (1889-1920).....145
Gráfico 3 – Publicações por tipo de assunto na área de Saneamento (1889-1920).....146
Gráfico 4 – Relação de artigos de saneamento por tipo de obra na *Revista Politécnica* (1904-1920).....164
Gráfico 5 – Publicações de Saneamento por ano na *Revista Politécnica* (1904-1920).....164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Engenheiros da *Comissão de Estudo* e da *Comissão Construtora* (1893-1897)...31
Quadro 2 – Descoberta de organismos patógenos (1880-1890).....82
Quadro 3 – Micróbios suspeitos e patogênicos das localidades candidatas à capital (1893)...89
Quadro 4 – Distribuição de cargos e funções das divisões de água e esgoto (1895-1897)....212
Quadro 5 – Relação de Livros da *Comissão Construtora*.....244
Quadro 6 – Relação de autores citados na área de saneamento pelas *Comissões de Estudo* e *Comissão Construtora*.....246
Quadro 7 – Contratos de tarefeiros para obras de saneamento na nova capital (1896-1897).324

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Concentração de calcário e magnésio em águas bocígenas e não bocígenas.....85
Tabela 2 – Colônias de microrganismos no ar e nas águas 88
Tabela 3 – Votações pela da mudança da capital por região na Constituinte Mineira de 1891 ...117
Tabela 4 – Comparação entre o sistema de saneamento planejado e o executado.....334
Tabela 5 – Relação de custos com as obras de saneamento da nova capital. 334
Tabela 6 **–** Casas de funcionários públicos com abastecimento de água (1897).....346
Tabela 7 – Relação entre casa-tipo e vencimentos anuais dos funcionários públicos.....355
Tabela 8 – A divisão de lotes urbanos e suburbanos da capital 357
Tabela 9 – Vencimento anual dos agentes de saneamento da capital (1900).....374
Tabela 10 – Ligações de água e esgoto em Belo Horizonte (1899-1910).....375
Tabela 11 – Tabela da das taxas de água e esgoto na capital (1899) 408
Tabela 12 – Arrecadação das taxas de água e esgoto da capital (1899-1909).....419

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APCBH	Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte
APM	Arquivo Público Mineiro
BN	Biblioteca Nacional
IPB	Instituto Politécnico Brasileiro
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MHAB	Museu Histórico Abílio Barreto
PBH	Prefeitura de Belo Horizonte
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
Unifesp	Universidade Federal de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 17

PARTE I - ÁGUAS URBANAS PARA UMA NOVA CAPITAL 29
1. A ENGENHARIA NAS ÁGUAS: ENTRE MIASMAS E MICRÓBIOS 31
1.1. FACES E INTERFACES DA ENGENHARIA BRASILEIRA: TRAJETÓRIAS E DEBATES A PARTIR DAS COMISSÕES MINEIRAS 31
1.2 A AVALIAÇÃO DAS ÁGUAS URBANAS PELOS ENGENHEIROS DA COMISSÃO DE ESTUDO 49
1.3 A AVALIAÇÃO DAS ÁGUAS URBANAS PELO MÉDICO HIGIENISTA DA COMISSÃO DE ESTUDO 68
1.4 A DILUIÇÃO TRANSITÓRIA: DA CLIMATOLOGIA À MICROBIOLOGIA 77

2 BELO HORIZONTE, A NOVA CAPITAL DE MINAS 97
2.1 A IMPRENSA MINEIRA: ENTRE MUDANCISTAS E ANTIMUDANCISTAS 104
2.2 A CENA LEGISLATIVA: ENTRE A POTÊNCIA E A FRAGILIDADE DOS BLOCOS REGIONAIS 112
2.3 OS USOS E APROPRIAÇÕES DO RELATÓRIO DA COMISSÃO DE ESTUDO DAS LOCALIDADES 121

3 A CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS SANEADAS NAS REVISTAS DE ENGENHARIA 138
3.1 *REVISTA DO CLUBE DE ENGENHARIA*: INQUIETAÇÕES SOCIOTÉCNICAS NO CAMPO SANITÁRIO 140
3.2 *REVISTA POLITÉCNICA* DE SÃO PAULO: EM BUSCA DA PRÁXIS 163
3.3 ENTRE MIASMAS E BACTÉRIAS: MEDICINA, ENGENHARIA E ESTILOS DE PENSAMENTO 182

PARTE II – A PRODUÇÃO DAS ÁGUAS SANEADAS 190
4 A COMISSÃO CONSTRUTORA DA NOVA CAPITAL EM AÇÃO 193
4.1 DIVISÕES E HIERARQUIAS LABORAIS DA COMISSÃO CONSTRUTORA 193
4.2 O SANEAMENTO PROVISÓRIO E O MITO DA TÁBULA RASA 213

5 O SISTEMA DE SANEAMENTO: HUMANOS E NÃO HUMANOS NA REDE DE ÁGUA E ESGOTO 241
5.1 A ROTINA DE TRABALHO: REFERENTES, INSCRITORES E INSCRIÇÕES 241
5.2 A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: NÓS, CONTROVÉRSIAS E ARRANJOS 258
5.3 A CONTROVERSA CAPTAÇÃO DO CERCADINHO 278
5.4 O ANTEPROJETO DE ESGOTO: TIPO, CÁLCULOS E DESTINO FINAL 296
5.5 O SISTEMA DE SANEAMENTO: ENTRE O PLANO E A EXECUÇÃO 304

PARTE III – A GESTÃO DAS ÁGUAS SANEADAS NA CAPITAL MINEIRA 340
6 A GESTÃO DAS ÁGUAS NOS PRIMEIROS TEMPOS DA CAPITAL 340
6.1 A CAPITAL INAUGURADA, SANEAMENTO PARA QUEM? 341
6.2 A CIDADE EM MOVIMENTO NA GESTÃO DAS ÁGUAS SANEADAS 367
6.3 O ZONEAMENTO DAS ÁGUAS SANEADAS: A POLÍTICA MUNICIPAL ENTRE O CENTRO E A PERIFERIA 401

CONCLUSÃO: O LUGAR DAS ÁGUAS SANEADAS 421

REFERÊNCIAS 427

ANEXO 1 – Análise da água *Comissão de Estudo* 457
ANEXO 2 – Tabela de votações do Congresso Mineiro para eleição da nova capital (1891-1893) 460
ANEXO 3 – Revista Politécnica e Revista do Clube de Engenharia 466

INTRODUÇÃO

A ideia de estudar o saneamento da cidade de Belo Horizonte surgiu da curiosidade de uma habitante belo-horizontina, nascida e criada nesse espaço, ouvindo, de moradores e familiares, que a capital nasceu para ser salubre e moderna, com ruas e avenidas com nomes de tribos de índios e de estados. Lembro-me de, na infância, escutar que a cidade planejada estava protegida pela Serra do Curral e que o Ribeirão Arrudas, como outros tantos cursos d'água urbanos, havia mudado bastante no decorrer do século XX.

O Ribeirão Arrudas, cheguei a conhecê-lo quando criança, mas já fedorento, asqueroso e cada vez mais sendo coberto pelo concreto. Ouvia que o Ribeirão era escondido para dar lugar ao progresso, aos carros, ao tráfego. E, assim, o desinteresse pelas águas de Belo Horizonte fez parte da minha trajetória como cidadã e da história da morfologia urbana de minha cidade. Esquecidas, ocultadas e ignoradas! Hoje, sei que por cada bairro corre pelo menos um curso d'água afundado e fragmentado em canalizações e tapamentos. A população de Belo Horizonte vive o impacto desolador fabricado por essa relação entre as águas e o espaço. Basta o leitor interessado desta tese questionar qualquer habitante quando se arma um temporal na cidade. A resposta se repetirá: fique em casa! Não use carro! Perigo de inundação! O cenário hídrico se repete todos os anos: ruas e avenidas são transformadas em rios de destruição e medo.

O medo hoje domina a cena urbana belo-horizontina de maneira que seguimos alarmados, atônitos e, como habitantes, ficamos no tempo das águas à espera das chuvas e do retorno delas às caixas de concreto espalhadas pelo mundo subterrâneo por toda a cidade. Nos últimos cinco anos, esse medo cresceu ainda mais, ou melhor, mostrou-se mais presente na imprensa, porque bateu à porta dos ricos bairros de Belo Horizonte. Era impensável que bairros como Lourdes, Funcionários e Cidade Jardim fossem afetados pelas águas turbulentas! Sem distinção de classe, os córregos afundados, ressurgiram e arrastaram carros, destruíram calçadas, invadiram bares e edifícios luxuosos. A periferia, acostumada com as enchentes anuais, viu as águas invadirem e se apropriarem também dos espaços dos mais ricos.

As águas continuam seu movimento pela cidade: transbordam, respingam, recolhem-se, escondem-se e se espraiam. E de quem é a culpa? Como será o futuro das águas? As águas são culpadas por existir/resistir? A Prefeitura não despende os recursos necessários com obras adequadas e duradouras? Os engenheiros não sabem dar conta do recado?

Escolhi começar a introdução desta tese com tais reflexões pessoais com o objetivo de aproximar você, leitor, das águas escondidas desde minha infância. O propósito é simples: a questão das águas de Belo Horizonte ainda não foi resolvida.

A história da relação entre as águas e o ser humano tem sido investigada sobre enfoques variados, em períodos e lugares diversos. Estudos como de Georges Vigarello (1996) observam a historicidade do consumo da água a fim de identificar elementos que conduziram à transformação na relação entre o ser humano e o bem natural. A análise do autor esteve voltada para as transformações socioculturais sobre o corpo, sobre a saúde e a doença, que conduziram, no tempo, impressões variadas sobre as águas, usos e consumo. Para o século XIX, Vigarello (1996) indicou a microbiologia pasteuriana como elemento-chave para a transformação na relação entre as águas e o ser humano.

Já Alain Corbin (1987), ao analisar as impressões sobre o líquido e a sua função para a salubridade do espaço parisiense, percebeu que persistiam visões miasmáticas na implantação das redes de água e esgoto entre os séculos XVIII e XIX. Michel Foucault (1984), ao discutir a emergência do saber disciplinado da medicina urbana, também destacou que a ação desses profissionais esteve pautada pela ideia de fazer circular os fluxos, o ar e as águas pelas cidades. Por meio desses estudos, vemos como a história do consumo das águas no século XIX caminhou com a polêmica entre contagionistas e anticontagionistas.

A circulação da água em terreno urbano ao longo do século XIX foi tema de debate envolvendo, sobretudo, engenheiros e médicos (BRESCIANI, 1984). Em torno das questões sobre como dominar as águas, como fornecê-las e eliminá-las, técnicas construtivas, debates sobre a saúde pública e a imposição de uma legislação sanitária marcaram a implantação dos serviços de saneamento. Para alguns estudiosos, o saneamento foi uma resposta ao adensamento urbano e ao perigo das epidemias, que representavam um risco para o desenvolvimento do capitalismo nas grandes cidades europeias (MANUEL MATÉS, 2016; ROSEN, 1994). Nesses termos, a criação de estruturas hídricas para o fornecimento de água e esgoto visava fazer circular, em terreno urbano, as águas de maneira autorizada e controlada, como parte indispensável ao progresso material e desenvolvimento econômico. As águas urbanas precisavam ser dominadas, controladas e eliminadas. Por essa via, elas integraram o projeto de modernização das formas materiais urbanas e de controle do comportamento dos habitantes da cidade (HARVEY, 2015).

Na visão de Okke Baadbart (2013), não é possível atribuir, exclusivamente, a emergência do saneamento à saúde pública, tampouco conferir à tecnologia um caráter

determinista para instituição do "[...] paradigma da água encanada". Trabalhos como de David Sedlak (2014), Michele Dagenais e Caroline Durand (2006) trouxeram as condições hídricas e geográficas, combinadas às escolhas de técnicas e materiais, observando, sobretudo as situações de escassez e poluição dos recursos hídricos nas cidades norte-americanas e canadenses no Oitocentos. Nesses estudos, o repertório técnico e tecnológico teria sido mobilizado por especialistas para adequar as condições variadas de escassez das águas ao crescimento urbano. Outras análises trouxeram ainda o fato de que a indústria hídrica, aliada ao capital disponível em países como Inglaterra e França, promoveu o saneamento a negócio lucrativo. Experiências de empresas privadas de saneamento em vários países tornaram as águas encanadas um nicho mercadológico marcante durante a segunda metade do século XIX, sobretudo em países considerados periféricos na América (CASTRO; RUIZ, 2020) e na Europa (MARTINEZ-LOPEZ, 2020; CASTRO-VALDIVIA; MATÉS-BARCO, 2020). Outra linha importante de pesquisa foi o acesso ao serviço de saneamento pelas diferentes classes sociais nos diferentes contextos urbanos, populacionais e geográficos (LOPEZ, 2000; MELOSI, 2002), bem como as comodidades e gestos introduzidos pela cultura material da água encanada (GIEDION, 1978). Em todos esses trabalhos, para cada abordagem, vemos um elemento de destaque, às vezes, colocado como efeito, às vezes, como causa do "[...] paradigma da água encanada".

Os trabalhos produzidos sobre o tema no Brasil, em fins do Império e durante a Primeira República, também perpassam os temas anteriormente mencionados. As epidemias e a busca pelo progresso econômico e social foram apontadas como causas das renovações urbanas e do mercado de melhoramentos urbanos no período (SILVEIRA, 2008; CAMPOS, 2005). Nesse quadro, os serviços de água e esgoto foram associados a tentativas de promover o espaço salubre para, assim, mantê-lo em funcionamento.

Os estudos sobre o saneamento na Primeira República abrem uma série de possibilidades interpretativas sobre o estabelecimento do serviço e de seu impacto nas diversas experiências urbanas sanitárias no Brasil. A implantação dos serviços de saneamento foi associada à expansão do mercado imobiliário (ROLNIK, 1995; SANTOS, 2011; PAULILLO, 2017), à instituição de novos usos, gestos e artefatos materiais para o consumo do líquido (SANTA'ANNA, 2007; ALMEIDA, 2010), desde o estabelecimento de filtros à reorganização de banheiros e cozinhas nas unidades domésticas (PAULILLO, 2017; BELLINGIERI, 2004; CARVALHO, 2008).

Outras abordagens acompanharam a transformação das instituições públicas, a relação entre os poderes estaduais e municipais e a atuação das empresas privadas para a gestão

do serviço de saneamento (CAMPOS, 2005; BERNARDINI, 2003; SILVEIRA, 2008; RÜCKERT, 2015). Há ainda estudos dedicados às técnicas, tecnologias (FONSECA, 2010; OLIVEIRA; ANDRADE, 2014; VILAR, 2007, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1997) e relações ambientais (CORDEIRO, 2008; CABRAL, 2011; BORSAGLI, 2019) na produção das águas saneadas no período.

Em nenhum dos trabalhos mencionados anteriormente, os autores se propuseram a explicar a fabricação da água encanada sob um único e exclusivo caminho, produto de uma única força ou agente exclusivo, mas em reconhecer que a presença do formato saneamento e a nova performance das águas vieram acompanhadas de uma série de atributos e funções conferidas a elas e por elas durante o percurso. Como resumiu Diogo de Carvalho Cabral (2011),

> A água "oferece-se" aos humanos, mas dentro de um determinado contexto biofísico que baliza, na relação dialética com os objetivos sociais e possibilidades técnicas, os parâmetros prático-concretos de sua disponibilidade. Essas condições, no entanto, nunca param de se renovar, ainda que a água, ela mesma, nunca deixe de ser água. A água muda apenas para se manter a mesma. (p. 180).

Nesta tese, investigamos o fenômeno saneamento moderno na cidade de Belo Horizonte entre o período de 1890 e 1910. O recorte temporal contempla três distintos momentos da história do saneamento de Belo Horizonte: o processo decisório pela nova sede da capital mineira (1890-1893), a construção do sistema de saneamento (1894-1897) e o acesso às águas saneadas pela população (1898-1910). Desse modo, iniciamos nossa pesquisa em 1890, quando a possibilidade da mudança da capital mineira começou a ser discutida pela imprensa mineira e pelo executivo estadual, e finalizamos em 1910, com a criação da *Comissão Técnica para o Abastecimento de Água e Esgoto* no município, que iniciaria um novo ciclo de obras de saneamento da capital. Passamos, portanto, pela escolha do espaço, implantação do saneamento e usos desse serviço nos anos iniciais de vivência urbana da capital mineira, planejada e construída pelas rendas do governo mineiro.

A capital mineira Belo Horizonte, edificada entre os anos de 1894 e 1897, seguia o movimento de renovações urbanas observadas nas cidades do continente europeu e americano durante a segunda metade do século XIX. As renovações urbanas nesse período se espalharam sob a promessa de adequar o espaço às demandas do capital, à rapidez e dinâmica do mercado, à vida burguesa, ao trânsito dos trabalhadores, às instalações industriais e ao adensamento urbano (ZUCCONI, 2009; CALABI, 2015). Nesses termos, essas reformas assumiam a função

pedagógica de orientar os habitantes para esse novo tempo, ao materializar no espaço formas, serviços e comodidades urbanas (HERSCHMANN, 1994). Assim, portos, calçadas, gás, eletricidade, bondes, água, esgoto, redes viárias, férreas e fluviais se tornaram objeto de intervenção que envolveram tanto instituições públicas, como privadas no seu provimento e administração.

O contexto de multiplicação dessas experiências urbanas, dedicadas a cuidar da totalidade de serviços e formas urbanas, demarcou a constituição do urbanismo como ciência (CALABI, 2015). Conformado pela articulação de uma série de saberes – engenharia, estatística, arquitetura, medicina, etc. –, o urbanismo surgiu sob o desafio de articular redes de serviços e de comunicação que mantivessem a cidade e seus habitantes em movimento. A cidade moderna foi tanto objeto, como ponto de partida para a emergência do urbanismo durante a segunda metade do século XIX. As transformações urbanas em Londres, Paris, Barcelona e La Plata tiveram como eixo comum a organização de avenidas largas, ruas amplas, linhas de bonde, redes de água e esgoto, praças, parques, edifícios públicos, regulação das moradias e lotes urbanos com a finalidade de promover a ordem social e higiênica nesses espaços (ZUCCONI, 2009; BENÉVOLO, 1999).

No contexto brasileiro, tais reformas buscaram engendrar no corpo físico urbano os caminhos materiais para o desenvolvimento das atividades agroexportadoras e industriais modernas. A tentativa era resolver as demandas provocadas pela intensificação das trocas comerciais brasileiras nas grandes cidades e prepará-las, convenientemente, para a chegada do progresso. A renovação das cidades no território brasileiro veio, dessa forma, carregada de promessas de futuro, sobretudo, com a Proclamação da República, quando o estabelecimento do novo regime político se apoiou nas visões positivistas de uma nova era de desenvolvimento econômico e social para a nação.

Analisamos, diante deste quadro de emergência do tipo moderno de cidade, um fenômeno que se configurou atado ao seu desenvolvimento: o saneamento moderno. Tomamos o saneamento como fenômeno que estava em processo de estabilização durante o século XIX, combinado e coproduzido (MOL, 2002) pela multiplicação das renovações urbanas modernas desse período. O saneamento moderno surgiu encaixado às premissas da cidade moderna, o que lhe conferiu um lugar de efeito e produto das demandas sociais, técnico-construtivas e científicas da moderna cidade em torno do controle e circulação das águas urbanas. Portanto, quando empregamos a expressão *saneamento moderno*, demarcamos uma dupla redundância

proposital e explicativa: o saneamento é moderno e é parte constituinte do fenômeno urbano moderno.

Dessa forma, definimos saneamento como um formato de domínio, controle e circulação das águas urbanas em estabilização durante o século XIX. O produto da sua existência e funcionamento são as águas saneadas, ou seja, a disposição apropriada e autorizada das águas urbanas para uso dos habitantes da cidade modernizada. Em outras palavras, uma forma controlada e, portanto, autorizada de fazer as águas circularem pelo ambiente urbano. Nesses termos, enquanto "águas urbanas" se refere à circulação das águas em meio urbano, o termo "águas saneadas" é entendido neste trabalho como produto/efeito do saneamento em funcionamento no espaço urbano. Por esta perspectiva, as águas saneadas são o efeito da série de atores humanos e não humanos atados, negociados, trasladados que transformaram as águas urbanas em forma adequada e autorizada pelo saber científico e técnico-construtivo, reconhecido pelo estado para circulação no ambiente urbano.

Dois avisos são importantes para o percurso delineado neste trabalho. Primeiramente, o saneamento para os engenheiros-cientistas Oitocentistas se referia às formas de sanear o espaço, distribuídas em uma série de intervenções sobre o solo, subsolo e manejo hídrico, com a finalidade de promover e conservar a salubridade no ambiente urbano, tais como, coleta de lixo, drenagem, controle de rios, de fornecimento de águas e de esgotos. Em nosso estudo, abrangemos apenas uma parcela desse fenômeno: as redes de água e esgoto (HELLER; CASTRO, 2013)[1]. É a produção de ambos o objeto de investigação deste trabalho.

Um segundo aspecto se refere ao caminho escolhido para circunscrever o processo de produção das águas saneadas. O saneamento é concebido, neste trabalho, como uma caixa-preta, a qual nos propomos a abrir e a desvendar seu funcionamento. Bruno Latour (2000) define caixa-preta como um artefato que atende a uma função esperada e que resulta de um processo de fabricação, que acaba por apagar os caminhos de seu próprio funcionamento para o usuário. A caixa-preta é uma construção social, resultante de trabalho coletivo empreendido pela associação de atores heterogêneos, humanos e não humanos, na sua produção.

Bruno Latour (2000) nos coloca a intrigante questão de abrir essas caixas, ver os componentes, buscar seus elementos constitutivos, os atores e as ações envolvidos que levaram

[1] De acordo com Heller e Castro (2013), o saneamento na atualidade pode variar nos diferentes modelos organizacionais e culturas. Na acepção adotada pela legislação brasileira, saneamento é entendido como saneamento básico, que envolve componentes do abastecimento, esgoto, manejo dos resíduos sólidos urbanos, drenagem e manejo das águas pluviais. Contudo, a maioria dos estudos sobre tema tende a seguir o sentido anglo-saxão "*water and sanitation services*" que, para o caso brasileiro, é traduzido como "serviços de água e esgoto" (HELLER, CASTRO, 2013, p. 46).

ao seu fechamento, em outras palavras, que produziram sua estabilização, tornando-a um produto pronto para qualquer consumidor usufruir. Quando tomamos o saneamento moderno como uma caixa-preta, anunciamos ao leitor que nosso interesse é abri-la e desvendar o que permitiu o processo de sua estabilização.

De acordo com a teoria ator-rede, um fenômeno se conforma, fecha-se e se fixa, pelo movimento de seus agentes heterogêneos mobilizados e vinculados uns aos outros em razão de interesses negociados e das estratégias tecidas diante das circunstâncias apresentadas (LAW, 1999). Quando essa cadeia de associações mobilizada se estabiliza, ou seja, parece funcionar como se não houvesse nenhuma tensão de forças para mantê-la e todos os elementos ali operam sob uma rotina repetitiva, forma-se uma caixa-preta.

Annemarie Mol e John Law (2003) chamaram atenção para o fato de que a estabilização da caixa-preta não institui a imutabilidade sobre o artefato fabricado. O artefato está sempre aberto às mudanças em razão dos velhos e novos actantes que podem vir a se interessar em manter ou transformar o artefato. Por isso, o celular não é o mesmo, a TV agora tem *wi-fi* e o saneamento moderno do século XIX não é o mesmo saneamento básico de hoje. As caixas-pretas estão em movimento pelos actantes que a conformam, pelo novo campo de associações que pode se instaurar e alterá-las pelo seu uso, consumo e interesse na sua existência. Por essa via, entendemos que o fenômeno saneamento moderno se estabilizou na virada para o século XX como formato de produção das águas, mas não se manteve estático no tempo. Nesta tese, ao utilizarmos o termo expressão *saneamento moderno*, estamos nos referindo à gênese desse fenômeno e conferindo historicidade a ele.

Nesta pesquisa, investigamos a emergência do saneamento moderno e tomamos como objeto de análise uma experiência de saneamento em sua gênese, em seu processo de conformação, a fim de mapear o conjunto de associações e negociações em jogo, engendrados pelos actantes alistados durante o caminho. Esquecemos a caixa-preta pronta, aceita, acabada e replicada para perseguir os movimentos de construção e expansão que lhe deram origem. Vamos abri-la, esmiuçá-la, em busca de cada peça e das ações necessárias para agrupá-las. Ao acompanharmos cada actante de maneira simétrica, em busca de cada ação e dos vários componentes que aparecem no percurso de sua conformação, colocamos os sujeitos como atores que costuraram suas ações sem saber se o final seria positivo ou negativo, mas que se pautavam pela crença de que escolheram essas ações de acordo com seus interesses e sob as regras do jogo. É por este percurso que investigamos: o que constituiu o saneamento moderno em sua gênese?

Acompanhar a trajetória da planificação da capital Belo Horizonte possibilitou desbravar a construção e implantação de um sistema de saneamento desde seu início. Conhecida como única experiência urbana completamente edificada no início da República, sua construção foi cercada de expectativas.

Durante a Primeira República, a implantação e gestão de sistemas de saneamentos esteve sob a tutela de profissionais da medicina e da engenharia. Com o início da República, formou-se uma incipiente estrutura político-administrativa e burocrática dedicada ao tema, nos níveis municipal e estadual (CAMPOS, 2015). De maneira geral, um grupo de engenheiros era contratado pelo modelo de comissões provisórias de planejamento e execução de obras sanitárias. A promoção do saneamento em várias cidades brasileiras foi marcada, dessa forma, pela presença passageira desses especialistas. Por um tempo determinado, estes profissionais permaneciam nos locais e se retiravam após o vencimento ou interrupção dos prazos contratados pelo poder público.

Outro elemento marcante no cenário republicano foi a autonomia das municipalidades e o diálogo indispensável com o poder estadual para viabilizar os serviços de saneamento. Nas últimas décadas do século XIX, estava em jogo a disputa pela governabilidade das águas entre município, estado e as companhias privadas. Os engenheiros atuavam em todos esses ramos, reivindicavam o lugar de missionários da modernização em curso (KROPF, 1996), atuando em comissões temporárias, cargos administrativos e empresas privadas. À frente do mercado de melhoramentos urbanos, os engenheiros discutiam sobre a ciência engenharia, formação, ensino e também sobre as adversidades dos canteiros de obras, a produção e a circulação de conhecimento. Esses personagens, responsáveis pela organização, planejamento, condução e fiscalização das obras de saneamento, são nossos guias para desbravar o saneamento de Belo Horizonte. Neste trabalho, empregamos o termo engenheiro-cientista para evidenciar a construção do ator engenheiro-cientista, como agente de produção e circulação do conhecimento sanitário, coproduzido pelas experiências de saneamento vivenciadas.

A escrita da tese está dividida em três partes, conforme as três fases acima indicadas – definição da cidade, plano do saneamento e uso do saneamento. Na Parte I – *Águas urbanas para uma nova capital* –, analisamos o processo que culminou com a eleição de Belo Horizonte como nova capital mineira. No primeiro capítulo, *A Engenharia nas águas,* discutimos dois pontos em evidência no contexto brasileiro: a emergência do pensamento sanitário e a emergência do engenheiro-cientista como profissional capacitado para liderar a empreitada das renovações urbanas. Vemos como esse coletivo discutiu a formação profissional e os espaços

de atuação a partir de duas comissões de especialistas envolvidas na história de Belo Horizonte: a *Comissão de Estudo das localidades candidatas para a nova capital de Minas Gerais* e a *Comissão Construtora da Nova Capital*.

O *Relatório da Comissão de Estudo* é nosso ponto de partida para analisar as práticas e os critérios de cientificidade reconhecidos de manejo do líquido, utilizados pelo coletivo de engenheiros para a construção de um sistema moderno de saneamento. A partir da avaliação empreendida sobre os recursos hídricos nas cinco candidatas ao posto de capital – Barbacena, Belo Horizonte, Várzea do Marçal, Paraúna e Juiz de Fora –, apresentamos o relato dos engenheiros e do médico higienista, separadamente, com a finalidade de perceber como procederam à avaliação das águas, considerando as idiossincrasias de cada área e o diálogo que estabeleceram entre si.

No capítulo 2 – *Belo Horizonte, a nova capital de Minas* –, abordamos os usos do *Relatório da Comissão de Estudo das localidades* no processo decisório que levou Belo Horizonte a nova sede do poder político-administrativo do Estado de Minas Gerais. O objetivo é observar como a questão foi enfrentada pela sociedade mineira a partir de dois espaços, a imprensa e o espaço político institucionalizado do executivo e legislativo estadual. Apesar de Belo Horizonte não ter sido indicada no *Relatório da Comissão de Estudo*, o pequeno arraial saiu vitorioso na disputa. Analisamos como a imprensa se mobilizou em torno da questão e como o *Relatório* foi apropriado pelos políticos mineiros durante o processo.

O capítulo 3 – *A circulação das águas saneadas nas Revistas de engenharia* – resulta das pesquisas realizadas em duas revistas de engenharia, ligadas a contextos de produção completamente distintos: a *Revista do Clube de Engenharia* e a *Revista Politécnica de São Paulo.* A pesquisa, nesses dois meios de divulgação, da produção do conhecimento científico teve como objetivo circunscrever a existência de um saber sanitário circulante na engenharia. Foi uma busca pelo conteúdo, mas também pela forma como aqueles engenheiros -cientistas dialogavam e faziam circular esse saber hídrico intracoletivo. A emergência desse saber e das práticas que lhe davam um modo de existência, ainda não firmado sobre as bases institucionais clássicas, foi discutido a partir das categorias estilo e coletivo de pensamento de Ludwik Fleck (2010).

Na Parte II – *A produção das águas saneadas* –, abordamos o processo de planejamento e construção do sistema de saneamento da capital pela *Comissão Construtora da Nova Capital* (1894-1897). No capítulo 4 – *A Comissão Construtora da Nova Capital em ação* –, apresentamos a estrutura organizacional e laboral da *Comissão*, as hierarquias e divisão de

trabalho. Abordamos as transformações sofridas no pequeno arraial de Belo Horizonte, quando ali se instalou a multidão de especialistas e operários para a construção de uma cidade moderna.

Naquele sertão, engenheiros, pedreiros, mestres de obras, imigrantes, operários estiveram confinados juntos por quatro anos. Ao lado dos casebres, havia as casas dos engenheiros, os gabinetes, os armazéns, as ruas e obras por todos os lados. Toda essa paisagem social e laboral compunha um grande canteiro de obras em movimento permanente. A cidade final, fabricada naquele espaço, foi também produto das relações sociais e profissionais ali tecidas durante esse período transitório em que não existia mais o antigo arraial, nem a capital moderna. Nesse cenário provisório, investigamos o estabelecimento e o impacto do saneamento transitório, estruturado pela *Comissão Construtora* para garantir a permanência daquela população e viabilizar o desenvolvimento das obras naquele espaço em transformação.

No capítulo 5 – *O sistema de saneamento* –, tratamos de seguir os engenheiros -cientistas "em ação" (LATOUR, 2000), dedicados ao planejamento e execução da rede de água e esgoto para a nova capital mineira. Abrimos a caixa-preta do saneamento moderno de Belo Horizonte e acompanhamos o percurso desde sua gênese à sua conformação final. Foi por esse percurso que desbravamos o ambiente socioconstrutivo hídrico: os agentes humanos e não humanos alistados e os interesses, disputas e polêmicas em torno do processo. Empreiteiros, operários, tarefeiros, engenheiros, tubos, manilhas, medidores, plantas, mapas, cadernetas, inscrições, inscritores, perfis, nivelamentos, alinhamentos, tabelas, gráficos e diagramas foram mobilizados durante o percurso de elaboração e execução do saneamento de Belo Horizonte.

Na Parte III – *A gestão das águas saneadas na capital mineira* –, iniciamos pela questão: quem tinha saneamento à época da inauguração da capital? Investigamos como a municipalidade se organizou para prover o serviço a partir do legado hídrico deixado pela *Comissão Construtora*. Nosso ponto de partida foi a ocupação do solo na sua relação com o acesso às águas saneadas. O saneamento moderno acompanhou a divisão socioespacial em curso na capital, de modo que as formas de perceber, conviver e se apropriar das águas saneadas se deram pelos formatos múltiplos de vivência experimentados pelos habitantes consumidores da cidade de Belo Horizonte[2].

[2] O saneamento moderno surgiu entrelaçado à potencialidade de um negócio lucrativo no mercado dos melhoramentos urbanos. Por sugestão da banca desta tese, a atuação de companhias privadas de água e esgoto, foi retirada deste trabalho, uma vez que este debate não esteve presente na experiência sanitária de Belo Horizonte. Sugerimos para entender o papel das empresas estrangeiras e nacionais na promoção do "negócio das águas" a pesquisa Matés-Barco (2020), Alberte Martinez-López (2020), Luiz Castro e Immaculada Ruiz (2020) e George Rosen (1994).

As fontes documentais utilizadas neste trabalho são o *Relatório da Comissão de Estudo das localidades*; o Fundo *Comissão Construtora da Nova Capital*; os *Anais do Congresso Mineiro*; os periódicos especializados de engenharia; além de textos e crônicas de memorialistas, relatórios de prefeitos de Belo Horizonte, relatórios de presidentes de Estado e os jornais mineiros do período. Tais fontes estão distribuídas pelas instituições Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte (APCBH), o Arquivo Público Mineiro (APM), o Museu Histórico Abílio Barreto (MHAB), a Coleção Linhares da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a coleção de jornais e relatórios da Biblioteca Nacional (BN). Cabe mencionar que os documentos citados neste trabalho tiveram sua grafia atualizada.

Vale sublinhar que a pandemia COVID-19 dificultou o acesso de parte dos acervos relativos à polícia sanitária e às plantas das casas de Belo Horizonte, respectivamente sob a guarda do Arquivo Público Mineiro e do Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. Também não foi possível acessar o acervo da COPASA, – Companhia de Saneamento de Minas Gerais – onde constam imagens e plantas de obras hídricas na capital. Este volume documental deverá ser contemplado em futuras pesquisas.

Ao longo deste trabalho, dialogamos com a historiografia da história das ciências, em específico, com as ferramentas analíticas da Sociologia das Ciências (LATOUR, 1996; 2000; 2001; 2012; MOL, 2003; FLECK 2010; STENGERS, 1996; LAW, 1993). Associações, trasladações, referências circulantes, inscrições, inscritores e realidades múltiplas são instrumentos de análise pelos quais buscamos identificar, descrever e relacionar os actantes em ação e a negociação destes na produção das águas saneadas de Belo Horizonte. Tais ferramentas analíticas são discutidas no decorrer dos capítulos, quando fazemos uso delas.

Contudo, o leitor deve estar ciente de dois conceitos-chave de nossa jornada: rede e actantes. A rede constitui um espectro em conformação, que envolve humanos e não humanos em associação; o actante, por sua vez, designa o núcleo de componentes heterogêneos, agenciados e agenciadores dessa rede em articulação. Nesses termos, atores e actantes são sinônimos, desde que o leitor esteja ciente que nos referimos à agência de humanos e não humanos na configuração da rede e que tais entidades são definidas com base naquilo que elas fazem (LAW, 1999). Nesses termos, os estudos ator-rede não tomam como ponto de partida as entidades, mas enfatizam a natureza complexa e controvertida do que seja para um ator chegar à existência. “O segredo é definir um ator com base naquilo que ele faz”, seja ele humano ou não humano (LATOUR, 2001, p. 346). Desse modo, a realidade não é algo tomado de antemão, mas efeito das práticas que fazem performar realidades (LAW; MOL, 2003). Nestes termos,

nossa abordagem procura observar o processo de concepção do início ao fim do saneamento de Belo Horizonte, perseguindo pelo terreno das práticas ordinárias nos canteiros de obras os actantes em ação.

Durante este trabalho, dialogamos com a historiografia urbana de Belo Horizonte, com outras experiências urbanas de saneamento na Primeira República e trabalhos sobre a história da medicina e da engenharia brasileira nesse período. Em diálogo com elas e com as fontes documentais, perseguimos as águas saneadas a fim de percebê-las em produção. O saneamento moderno é uma invenção da cidade moderna e esperamos que o leitor, por estas linhas, tenha a possibilidade de compreender a instituição desse formato como parte da história das relações entre as águas e os seres humanos.

PARTE I - ÁGUAS URBANAS PARA UMA NOVA CAPITAL

Na primeira parte desta tese, dedicamo-nos à investigação de dois aspectos relacionados às águas urbanas de Belo Horizonte em fins do século XIX: o corpo de engenheiros e o processo de mudança da capital mineira. O primeiro se refere aos agentes responsáveis pelo manejo das águas nas cidades no período, e o segundo, ao contexto político e geográfico sobre o qual atuaram.

No primeiro capítulo, apresentamos o coletivo de engenheiros no cenário de transição do Império para República, com a finalidade de situar como esse grupo se percebia e agia como categoria profissional. Abordamos os debates historiográficos pertinentes à consolidação da engenharia e a emergência da especialidade engenharia sanitária, ocorrida também nesse período. Nosso objetivo foi, portanto, discutir como se conformava o pensamento sanitário e a instituição de uma especialidade dentro de um campo de saber que almejava visibilidade, reconhecimento social e político durante a Primeira República. Vale dizer que partimos das trajetórias de engenheiros que integraram as duas Comissões mineiras estudadas neste trabalho, a *Comissão de Estudo das localidades indicadas para a nova capital* e a *Comissão Construtora da Nova Capital*, ambas envolvidas na fundação de Belo Horizonte. Nesse sentido, a partir desses indivíduos e suas relações socioprofissionais, buscamos compor o espaço sociotécnico sobre o qual os engenheiros atuavam, interagiam e discutiam suas práticas no contexto nacional.

A partir desse exercício e dos dados analisados sobre essas trajetórias, passamos em seguida a analisar o *Relatório da Comissão de Estudo das localidades*, no qual foram reunidas as análises dos engenheiros e do médico sobre as localidades candidatas à cidade-capital moderna nas Minas. A partir desse registro técnico e científico, tratamos de alcançar um duplo objetivo: 1) apreender pelo olhar dos engenheiros-cientistas como entendiam, percebiam, analisavam e avaliavam as águas para a composição urbana de uma futura cidade; e 2) observar a práxis desses engenheiros na aplicação do conhecimento sanitário diante dessa experiência. Nesse instante, distanciamo-nos dos espaços institucionalizados da engenharia e nos aproximamos do saber fazer, dos trabalhos de campo, por onde não só percebemos os "engenheiros em ação" (LATOUR, 2000), mas, sobretudo, os engenheiros em ação junto às águas urbanas.

Em decorrência dessa análise, fez-se necessário ainda apresentar os apontamentos do médico higienista da *Comissão* e abordar o debate em curso entre as duas teorias etiológicas concorrentes, a contagionista e anticontagionista no período. Por essa via, comparamos e detectamos diferenças nas abordagens dentro do *Relatório* em relação à compreensão das duas áreas, engenharia e medicina, sobretudo no que se refere à incorporação de outro agente não humano nesse processo, o micróbio.

No segundo capítulo, investigamos os usos do *Relatório da Comissão de Estudo* no processo decisório de mudança da capital. De posse desse instrumento técnico-científico, os congressistas mineiros deliberaram em qual localidade deveria ser edificada a nova capital. A candidata indicada no documento foi Várzea do Marçal, mas foi Belo Horizonte que saiu vitoriosa. E por quê? Acompanhamos o debate na cena mineira de 1890 até 1893, quando, por fim, o pequeno arraial de Minas foi escolhido. Nosso interesse se dirigiu à circulação do assunto pela imprensa mineira e as apropriações do *Relatório da Comissão de Estudo* pelos políticos mineiros, observando a performance desses indivíduos nos discursos, falas e nas várias votações sobre o tema, sem perder de vista que buscávamos compreender como as águas urbanas analisadas no *Relatório* foram mobilizadas para compor o resultado final.

No terceiro capítulo da Parte I, deslocamos nossa análise para um tipo específico de divulgação científica, as Revistas de Engenharia. Enveredamos pelos periódicos da *Revista do Clube de Engenharia* (Rio de Janeiro) e da *Revista Politécnica* (São Paulo) com o objetivo de circunscrever, nesses dois cenários de circulação do conhecimento científico, a natureza dos debates, a existência de polêmicas quanto às técnicas, custos, experiências, etc. na promoção dos serviços de água e esgoto na engenharia brasileira. Optamos, metodologicamente, por explorar esse acervo documental com a finalidade de compreender os elementos conformadores do "estilo de pensamento" da engenharia no tema concernente às águas urbanas: quais os elementos, instrumentos, técnicas e teorias discutidas para a promoção do serviço de saneamento das cidades? Como os engenheiros abordavam os serviços de água e esgoto nos artigos? Quais as polêmicas em torno destes serviços?

As *Revistas* eram espaços para a sociabilização das ideias, articulação e posicionamento de convicções e, sobretudo, de reconhecimento entre os pares. Recorrer a elas foi o caminho para identificar as prioridades e polêmicas entre o coletivo, o exercício da prática científica na engenharia e a existência de dissensos no trato das águas. A investigação desse "coletivo e do estilo de pensamento" na engenharia, seguindo a epistemologia fleckiana, permitiu ainda discutir o dissenso entre o médico e o engenheiro chefe da *Comissão de Estudo*,

observado no primeiro capítulo. As duas áreas lideravam o discurso de promoção de espaços urbanos salubres em fins do século XIX, o que não significou um convívio fraterno necessariamente. O caso identificado na *Comissão de Estudo das localidades* suscitou uma nova indagação durante a pesquisa: o dissenso entre esses profissionais da medicina e engenharia era pontual ou representou uma tensão comum entre as áreas? Tratou-se de um embate "estritamente científico"?

1.A ENGENHARIA NAS ÁGUAS: ENTRE MIASMAS E MICRÓBIOS

1.1 FACES E INTERFACES DA ENGENHARIA BRASILEIRA: TRAJETÓRIAS E DEBATES A PARTIR DAS COMISSÕES MINEIRAS

Na história da fundação de Belo Horizonte duas *Comissões* de engenheiros atuaram no processo: a *Comissão de Estudo das localidades indicadas para a nova capital* (1893), criada para avaliar as candidatas ao posto de nova capital, e a *Comissão Construtora da Nova Capital* (1894-1897), instituída para construir a capital sobre o arraial Belo Horizonte. Ambas trataram de investigar as "águas urbanas", mas em perspectivas diferentes. A *Comissão de Estudo* tinha por finalidade coletar informações sobre volume, mananciais, qualidade e circulação das águas pelas cinco localidades candidatas à capital (Belo Horizonte, Várzea do Marçal, Juiz de Fora, Paraúna e Barbacena). Já a *Comissão Construtora* deveria produzir um plano geral para a nova cidade e efetivá-lo no prazo de quatro anos. Um elo importante entre elas é que todos os engenheiros da *Comissão de Estudo* foram absorvidos pela *Comissão Construtora*.

No Quadro 1, a seguir, apresentamos os engenheiros atuantes na *Comissão de Estudo* e na *Comissão Construtora*:

Quadro 1 – Engenheiros da *Comissão de Estudo* e da *Comissão Construtora* (1893-1897)

	Nome	**Comissão de Estudo**	**Atuação na CCNC**
Aarão Reis (engenheiro chefe)	Aarão Leal de Carvalho Reis	Chefe	Engenheiro chefe (fase1)
	Eugênio de Barros Raja Gabáglia	Juiz de Fora	Fase1: chefe da 1ª seção, Geodésia (4ª divisão) Fase 2: Chefe da 8ª divisão
	José de Carvalho Almeida	Várzea do Marçal	Fase 1: chefe da 6ª divisão Fase 2: chefe da 10ª divisão

	Luiz Martinho de Morais	Paraúna	Fase 1: chefe da 1ª seção, Abastecimento, 5ª divisão; eng. de 2º classe, chefe da 2º seção, Edificações (6º divisão). Fase 2: chefe da 7º divisão
	Manuel da Silva Couto	Barbacena	Fase 1: chefe da 1ªseção, Viação Férrea (6ª divisão) Fase 2: chefe da 8ª divisão
	Samuel Gomes Pereira	Belo Horizonte	Fase 1: chefe da 4ª divisão; Fase 2: engenheiro 5ª divisão
	Comissão Construtora da Nova Capital		
FASE 1 (Aarão Reis)	**Nome**	***1ª Seção - Abastecimento***	**Formação profissional**
	Aarão Leal de Carvalho Reis	Chefe da CCNC	Escola Central, 1874
	Caetano César de Campos	Chefe da Divisão	Escola Politécnica (RJ) antes de 1876
	Eduardo Cavalcanti de Campos Mello	Chefe de Secção/ Engenheiro de 1ª classe	-
	Francisco de Saturnino Rodrigues de Britto	Chefe de Seção	Escola Politécnica (RJ) 1886
	Francisco Bhering	Eng. de 1ª classe	Escola Politécnica (RJ) antes de 1887
	João Julio de Proença	Eng. de 2ª classe	-
	Zacarias de Faro Rollemberg	Eng. de 2ª classe	-
	Miguel Frederico Presgraves	Eng. de 3ª classe	-
	Lucas Bicalho Tostes	Eng. de 3ª classe	-
	William Ingoldhy	Eng. de 3ª classe	-
	Eduardo Alves da Silva Porto	Eng. de 3ª classe 1ª seção/ 2ª seção	-
	Cesar Augusto Borges	Eng. de 3ª classe	-
	Nome	***2ª Seção – Esgoto***	**Formação profissional**
	Eugenio de Barros Raja Gabáglia	Chefe de seção	Escola Politécnica, 1884
	Ludgero Wandick Dollabela	Chefe de seção	Escola de Minas, 1887
	Francisco de Paula Oliveira	Eng. de 1ª classe	Escola de Minas, 1878

	Nuno Álvares Duarte da Silva	Engenheiro de 2ª classe	-
	Eduardo Alves da Silva Porto	Engenheiro de 3ª classe	-
FASE 2 (Francisco Bicalho)	**Nome**	***8º Divisão – Abastecimento***	**Formação profissional**
	Francisco Bicalho	Engenheiro chefe	Escola Central, 1871
	Manuel da Silva Couto	Chefe da divisão	Escola Politécnica Zurich, Suíça, antes de 1888
	Francisco de Paula Cunha	Eng. de 2ª classe	Escola de Minas de Ouro Preto, 1892
	Miguel Frederico Presgreave	Eng. de 2ª classe	-
	Nome	***9º Divisão – Esgoto***	**Formação profissional**
	Ludgero Wandick Dolabella	Chefe da divisão	Escola de Minas, 1887
	Luis José da Silva Junior	Eng. de 1ª classe	-

Fonte: Elaborado peal autora a partir do *Relatório da Comissão de Estudo das localidades indicadas para a nova capital (1893) e Revista Geral dos Trabalhos, v. 1 e 2 (1895).* Os dados biográficos foram pesquisados em *Dicionário Biográfico de Construtores e Artistas de Belo Horizonte (1894-1940)*; ABRANCHES, Dunshee. *Governos e Congressos da Republica dos Estados Unidos do Brasil (1889-1917)*; *Dicionário Bibliográfico Brasileiro, Dicionário Biográfico de Minas Gerais* (Período Republicano).

No Quadro 1, relacionamos o conjunto de engenheiros envolvidos na investigação das águas urbanas desde a eleição à construção de Belo Horizonte. Todos os integrantes da *Comissão de Estudo* foram convidados por Aarão Reis a integrar o quadro da *Comissão Construtora*. Entre eles, Raja Gabáglia, Luiz Martinho de Moraes e Manoel da Silva Couto participaram nos cargos de direção das divisões de saneamento da *Comissão Construtora.*

O exercício que empreendemos a seguir será o de apresentá-los a partir do mosaico de informações encontrado sobre suas trajetórias, os espaços de ação e atuação profissional, considerando dois pontos de interesse de nossa jornada: a conformação da engenharia como campo de saber científico e a conformação da especialização engenharia sanitária.

Entre trajetórias: ensino, especialização e atuação da engenharia

Apesar de, na última década, estudos de trajetória profissional de engenheiros (ANDRADE, 1992; CARVALHO, 1998; COSTA, 2003; FADEL, 2005; FURTADO, 2006; CAMPOS, 2007; CORREA, 2010; CERASOLI, 2014; SANTOS, 2014) terem discutido

questões importantes quanto ao espaço de atuação e inserção social da engenharia, muitos desses personagens ainda são desconhecidos para a maioria da historiografia. A pesquisa realizada em dicionários[3], biografias e na literatura (AGUIAR, 2006; ALMEIDA, 2018; BARRETO, 1996a; 1996b) sobre os engenheiros das duas *comissões* mineiras resultou em diluídas informações. As exceções a esse quadro foram os personagens Aarão Reis, Francisco Bicalho, Francisco Saturnino de Brito e Raja Gabáglia, engenheiros de projeção nacional no período.

Nesse sentido, optamos por evitar a descrição informativa de cada indivíduo e apresentamos dados de suas experiências e conexões profissionais à medida que discutimos questões de âmbito geral da engenharia.

Dentro desse grupo, o engenheiro Saturnino de Brito foi o mais pesquisado entre todos, considerado, inclusive por seus estudiosos, o pioneiro da engenharia sanitária brasileira (ANDRADE, 1992; BOTELHO, 2014; BERTONI, 2015a, BERTONI, 2015b). Reconhecido pelas experiências em obras de abastecimento, rede de esgoto e drenagem, o engenheiro acumulou um vasto repertório de obras dessa natureza em diversas regiões brasileiras nas duas primeiras décadas do século XX (BRITO, 1944; SAMPAIO, 1947).

De acordo com a pesquisa realizada por Carlos Roberto Monteiro de Andrade, Saturnino de Brito teve uma breve passagem pelo setor ferroviário (1887-1892) e depois ingressou no ramo do saneamento. As primeiras experiências sanitárias ocorreram na cidade de Piracicaba (1893), quando participou do levantamento da planta topográfica para a implantação da rede de esgoto, e, em Belo Horizonte, quando integrou a equipe da *Comissão Construtora* como chefe da seção de abastecimento d'água (1894-1895). Essas duas experiências marcaram o início de uma jornada especializada na engenharia.

O engenheiro projetou o saneamento do novo arrabalde de Vitória (1896); participou da Comissão de Saneamento do Estado de São Paulo (1896-1897) nas cidades de Campinas, Ribeirão Preto, Limeira, Sorocaba e Amparo; seguiu para o Rio de Janeiro e entre 1898 e 1903 atuou em Petrópolis, Paraíba do Sul, Itacoara e Campos; entre 1905 e 1909 realizou o plano de extensão e de saneamento de Santos, uma de suas obras mais conhecidas. A partir de 1910, transitou entre as regiões Sul, Norte e Nordeste do Brasil, com projetos no Rio Grande, Recife, João Pessoa, Pelotas, Belém, Aracaju, entre outras (ANDRADE, 1992, p. 103-105).

[3] Dicionário Biográfico de Construtores e Artistas de Belo Horizonte (1894-1940); ABRANCHES, Dunshee. Governos e Congressos da Republica dos Estados Unidos do Brasil (1889-1917); Dicionário Bibliográfico Brasileiro, Dicionário Biográfico de Minas Gerais (Período Republicano); AGUIAR, 2006; ALMEIDA, 2018.

Teria sido, portanto, o acúmulo de experiências o elemento determinante para consagrá-lo como especialista e fundador da engenharia sanitária, em momento que a própria engenharia se consolidava como ciência? O desempenho desse único indivíduo, sob o título de pioneiro, seria suficiente para consolidar a especialização engenharia sanitária brasileira?

O trabalho de Dominichi Miranda de Sá (2006) traz reflexões acerca do processo de conformação da ciência e das práticas científicas ao longo dos séculos XIX e primeiras décadas do XX no contexto republicano brasileiro. O primeiro elemento de crítica apontado pela pesquisadora é a tomada de marcos isolados – como o Instituto Manguinhos, em 1900, e a criação de Universidades na década de 1930 – para explicar a institucionalização da ciência. Nessa visão, o Instituto Manguinhos teria introduzido a prática experimental, ao iniciar o exercício científico no país pelas mãos do médico Oswaldo Cruz, enquanto o estabelecimento de universidades teria implementado a especialização nas ciências com a criação dos departamentos, cadeiras e disciplinas universitárias. Assim, o estabelecimento desses marcos temporais institucionalizados acabaria por esconder os enredos que os constituíram ao privilegiar fatos isolados, ao enfatizar eventos finais de um processo em curso. Desse modo, conclui a pesquisadora:

> A institucionalização universitária deve ser interpretada como o remate do processo de especialização dos saberes e da individualização crescente das disciplinas, e não como o seu nascimento. Representam, na verdade, a enorme relevância que essas especializações já possuíam no âmbito da atividade científica brasileira (SÁ, 2006, p. 14).

Concordamos com a autora que o exercício de compreender o estabelecimento da ciência, sem recorrer a marcos e espaços institucionais consagrados, exige o redirecionamento para contextos de ação e interação entre esses agentes, tecidos em diferentes espaços de circulação e socialização do saber científico. Para a medicina Oitocentista, por exemplo, Miranda de Sá percebeu nos discursos de associações e institutos, a crítica à formação bacharelesca, também conhecida como enciclopédica, generalista, alicerçada nos princípios ilustrados da fala pomposa e uso da retórica (SÁ, 2006).

A circulação dessa crítica durante o século XIX contribuiu para demarcar o tipo arcaico de intelectual ilustrado – de fala culta, carregada de redundâncias e ornamentos frívolos e desnecessários – em oposição ao tipo moderno, o cientista, a favor da exposição do espírito positivo e das evidências empíricas em emergência no período. Tanto o formato de ensino,

quanto a atuação do bacharel foram atacados para afirmar, em contraposição, o tipo científico (SÁ, 2006).

Ciência, modernidade e progresso suscitavam representações e imagens que participavam de um mesmo campo semântico, de maneira que foram associados à produção e difusão do conhecimento científico. Tal correlação foi substancial para consolidar socialmente a utilidade da ciência e legitimar as ações dos cientistas na condução dessa empreitada. Como percebeu Miranda de Sá (2006), o efeito material moderno na sociedade colaborou para minar o tipo bacharelesco e reafirmar o êxito da tríade – ciência, modernidade e progresso:

> A modernização com seus automóveis, telefone, bondes, fotos, cartazes, cinematógrafos, motores e trens, ao exigir uma nova percepção do tempo como movimento, descontinuidade, velocidade, pressa, instantaneidade, mudança e sede por novidades, *abalou sobremaneira o antigo padrão de produção intelectual, até então assentado na ideia de uma formação longa e completa de estudos e no modelo de um saber enciclopédico, tomado como critérios discriminatório e hierarquizant*e. (SÁ, 2006, p. 82, grifo nosso).

A rapidez instável e progressista da modernidade, nesses termos, combinou-se ao projeto epistemológico especializado da ciência na virada para o século XX. A convicção de que era impossível ao cientista se dedicar aos vários saberes da ciência, atava-se, por um lado, à crítica social ao bacharel, que julgava possível saber tudo, e por outro, à proposta de aprofundamento no trabalho científico para o progresso do conhecimento. A ciência no Brasil teria se consolidado, por essência, especializada, organicamente fundamentada na divisão do trabalho científico (SÁ, 2006).

De maneira concreta, Sá observou tal movimento para a organização da medicina científica, elencando elementos como o abandono do paradigma climato-telúrico, o estabelecimento da microbiologia, as reformas no ensino da medicina, a criação de laboratórios experimentais e a circulação por espaços de sociabilidade, como as associações e institutos de pesquisa da área. Nesse ponto, a singularidade de seu trabalho esteve em incluir outros espaços dentro do processo de constituição da especialização científica. E, nessa linha, perceber os movimentos que foram sendo arregimentados em cenários múltiplos e, simultaneamente, pelos agentes interessados.

Para a engenharia, cabe o mesmo esforço: quais teriam sido os espaços de sociabilidade instituídos e fabricados no processo de conformação da engenharia como ciência? A instituição da engenharia sanitária integrou tal processo?

É sob essa perspectiva que conduzimos a investigação das trajetórias, mesmo que fragmentadas, dos engenheiros envolvidos nos projetos sobre a capital mineira. O primeiro espaço de sociabilidade em transformação investigado foi o lugar de formação da categoria.

Ensino e formação

O ensino de engenharia no Brasil teve seu início no período colonial. A implantação das aulas de fortificação desde o século XVII na Bahia e Rio de Janeiro esteve ambientada no contexto de disputas e defesa das possessões do reino[4]. A formação de engenheiros militares se voltava de forma pragmática para a manutenção, ampliação e conhecimento de seus territórios, com a construção de fortificações, planos de vilas e cidades, além da confecção de mapas e desenhos durante as expedições científicas (PATACA, 2006, p. 178). Aqui estiveram holandeses e portugueses, inaugurando a circulação de especialistas estrangeiros e de brasileiros treinados no exterior, movimento que perduraria até o século XIX (CARVALHO, 1998). Ermelinda Pataca (2006) resumiu quanto à prática e à função desses indivíduos no espaço colonial da América Portuguesa que:

> O fundamental para o militar centrava-se sobre o reconhecimento do terreno e sua respectiva defesa ou ataque, o que necessitava muitos conhecimentos em cartografia e fortificação, funções para que deveriam estar preparados. Para a execução de todas as tarefas do engenheiro, a prática do desenho e o conhecimento em matemática eram essenciais (PATACA, 2006, p. 174).

A criação da Real Academia Militar, em 1810, com a vinda de D. João VI, resultou de um projeto ilustrado, tecido segundo os ideais da reforma educacional pombalina[5] e visava estabelecer um centro de estudos "[...] devotado à missão de civilizar a nova sede da Coroa Portuguesa, pela ação de uma elite militar e científica treinada, como na França" (CARVALHO, 1998, p. 72). Já na década de 1830, sucessivas reformas buscaram dissolver um dilema presente desde sua origem, se era uma Escola Militar ou uma Academia de Ciências.

[4] As primeiras instituições de ensino militar nas colônias portuguesas remontam ao final do século XVII. Nessa época, foram criadas aulas militares na Bahia (1696), Rio de Janeiro (1698), São Luís do Maranhão (1699) e Recife (1701). Em outras regiões do Império Português, também foram criadas aulas militares: em Goa (1699), Angola (1699) e Viana do Castelo (1701). (BUENO, 2001).

[5] Em 1790, foi criada em Lisboa a Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho, onde foram adotados outros compêndios com especial destaque para o de *Arquitectura Militar*, de Antoni, e o de *Minas*, de José Antônio da Rosa. Manuais específicos para o ensino do desenho destinados à formação dos militares, em regra não existiram, sendo utilizadas algumas obras como as de Azevedo Fortes e a Antônio José Moreira (PATACA, 2006, p. 176).

A Escola Militar da Corte veio a substituir a então Academia Imperial Militar em 1839. E, apesar de sua tendência militarizante, existiam elementos da Escola Politécnica Francesa em seu currículo. Na reforma de 1842, as disciplinas militares se concentraram no 6º ano – Fortificação, Tática, Estratégia e Artilharia – e as de natureza civil no 7º Ano – Arquitetura, Hidráulica e Construção. Foi naquele instante que se institucionalizou o bacharelado em Ciências Matemáticas (CARVALHO, 1998, p. 74).

A separação do curso engenharia militar do civil veio com a instituição da Escola Central, em 1858. Para Andrade (1992, p. 102), o rompimento constituiu o primeiro marco da especialização dentro da engenharia. Com a alteração curricular, os alunos poderiam ainda adquirir o título de bacharel em matemáticas e ciências, com quatro anos de curso, e de engenheiro, caso completassem seis anos. Apesar das formações em separado, militar e civil, a Escola Central estava sob a jurisdição do Ministério da Guerra.

A criação da Escola Politécnica (1874) rompeu definitivamente qualquer elo com o passado militar. Além de ofertar bacharelado em matemática, ciências físicas e naturais, havia os cursos de engenharia civil, minas, artes e manufaturas. Ao lado da Politécnica do Rio de Janeiro, a Escola de Minas de Ouro Preto foi o outro ambiente de formação de engenheiros. Fundada em 1876, o curso de engenharia de minas se destinava ao estudo da riqueza do solo e a formar especialistas em desenvolver mecanismos adequados para explorar as riquezas minerais (ROQUE, 1999; CARVALHO, 2010). De acordo com Pedro Marinho (2008, p. 118), estes diplomados encontraram dificuldade de inserção no mercado em razão da sua distância do "centro de poder", a capital federal, e da especificidade de sua atuação – diferente da engenharia civil, capaz de atuar em vários setores.

Nas duas *Comissões* mineiras investigadas, identificamos a formação de dez engenheiros que estiveram envolvidos nas questões de saneamento (Quadro 1). Francisco de Paula Bicalho (1871) se formou na Escola Central, enquanto Aarão Reis (1874) e Caetano Cesar de Campos (1876) vivenciaram o período de transição/fundação da Escola Politécnica. O engenheiro Manuel da Silva Couto constituiu uma exceção dentro do grupo ao ser o único com formação na Escola Politécnica de Zurique (1888). Já Ludgero Wandick Dollabela (1887), Francisco de Paula Oliveira (1878) e Francisco de Paula Cunha (1892) se formaram na Escola de Minas. Este último, surpreendentemente, ingressou na *Comissão Construtora* após três anos de formado, no posto de engenheiro de 2ª classe, na 8ª Divisão – Abastecimento.

Vemos um quadro interessante, afinal a maioria dos engenheiros das *Comissões* (seis) era egressa da Escola do Rio de Janeiro – 3% da extinta Escola Central e 3% da Escola

Politécnica. Os engenheiros Aarão Reis, Fernando Bicalho e Raja Gabáglia se habilitaram nos cursos de bacharel em ciências físicas e matemáticas. Constituem, portanto, exemplos de como o ensino generalista, teórico, "enciclopédico", do modelo politécnico francês esteve presente no ensino desses engenheiros.

A abolição dos cursos de bacharelado na Politécnica do Rio ocorreu apenas em 1890, em decorrência das reformas curriculares dirigidas ao ensino prático (MARINHO, 2008, p. 108). Vale sublinhar que alguns anos antes o governo, pelo decreto nº 7.247, de 1879, liberou a criação de cursos e faculdades livres, retirando do Estado a prerrogativa de fomentar as instituições de ensino de engenharia.

Em razão disso, a última década do século XIX foi marcada pela expansão dos cursos de Engenharia no país: em 1894, foi criada a Escola Politécnica de São Paulo; a Escola de Engenharia Mackenzie, em 1896, a primeira instituição privada; a Escola de Engenharia de Porto Alegre veio em 1896; em seguida, a Escola Politécnica da Bahia (1897); e já no início do século XX, a Escola Politécnica do Recife (1911) e a Faculdade de Engenharia do Paraná (1912).

Em Minas Gerais, além da tradicional Escola de Minas, foram criados, no início do século XX, mais três institutos de engenharia – a Escola Livre de Engenharia (1911), hoje Escola de Engenharia da UFMG, em Belo Horizonte; o Instituto Eletrotécnico de Itajubá (1913); e a Escola de Engenharia de Juiz de Fora, o que transformou o estado em centro de formação da categoria (TELLES, 1984, p. 198).

Diante desse contexto de mudanças curriculares e expansão do quadro de escolas politécnicas, pesquisadores trataram de analisar o perfil de ensino entre as faculdades. A pesquisadora Josiane França Cesaroli (1998) apontou que a Escola do Rio de Janeiro havia se estruturado segundo o modelo francês "enciclopédico" (p. 10), desvinculado das práticas, enquanto o modelo da Escola Politécnica de São Paulo se inspirou no formato germânico, com o currículo dirigido para a prática em gabinetes e laboratórios de materiais, hidráulica e eletricidade (CESAROLI 1998, p. 109; FADEL, 2006, p. 23).

Em termos de currículo, o curso da Escola Politécnica de São Paulo se dividia em duas etapas: o curso fundamental, no qual os estudantes se dedicavam dois anos às matérias de formação geral (matemática, física, química, topografia, geodésia astronomia e geometria descritiva) e o curso especial, com duração de três anos, em que o acadêmico optava por se especializar em engenharia civil, arquitetura, industrialização e agronomia. As disciplinas associadas ao saneamento urbano eram "Arquitetura Civil, Higiene das habitações", (1º Ano),

"Hidráulica", "Abastecimento de Água", "Esgoto", "Saneamento das cidades" (2º Ano) e "Rios, Canais e Portos de Mar, Faróis" (3º Ano) (FICHER, 2005, p. 44-48).

Já o currículo da Escola Politécnica do Rio de Janeiro estava dividido em formação geral e especial. Após cursar dois anos, o aluno poderia obter o título de bacharel, caso optasse por cursar mais três anos (Bacharel em ciências físicas e naturais e ciências físicas e matemáticas) e/ ou o título de engenheiro (civil, geógrafo e minas), que exigiam três anos de matérias específicas (BRASIL, 1874). Quanto às disciplinas relativas ao saneamento, no quinto ano de engenharia, aparecem "Noções teóricas e práticas sobre o regime dos rios e movimento das águas nos rios, canais e encanamentos" e no sexto ano, "Máquinas Hidráulicas e Melhoramento dos rios" (FADEL, 2006, p. 23). Quando em 1890 foram extintos os cursos de bacharelado na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, estavam disponíveis as especializações em civil, geografia e minas (SIQUEIRA, 2014)[6].

Havia, portanto, disciplinas na área do saneamento, mas nenhuma habilitação especializada no ramo. Quanto à dinâmica das duas escolas, vale lembrar que a Escola do Rio veio de um processo de transformações ligadas à reconfiguração da engenharia durante o século XIX. Essa comunidade discutia as inconsistências do ensino teórico, generalista e bacharelesco. As reformas institucionais e curriculares ali ocorridas refletiam o processo de especialização e revisão coordenado pelos pares. A Escola de São Paulo, por sua vez, havia nascido sob o formato experimental, fruto do amadurecimento do corpo de engenheiros formados pela Politécnica do Rio.

A constatação de que alunos como Aarão Reis e Raja Gabáglia, profissionais de notável carreira, voltavam como docentes da Escola Politécnica indica ainda que esse ambiente de formação era lugar de instrução, sociabilização e discussão sobre a prática profissional[7]. Esses profissionais se dividiram entre ensino, experiências práticas e divulgação do conhecimento científico.

Divulgar, atuar e ensinar

A trajetória de Aarão Reis exemplifica a atuação diversificada dos engenheiros. O engenheiro se diplomou como Engenheiro Geógrafo (1872), Bacharel em ciências físicas e

[6] O pesquisador Rogério Siqueira propôs uma reflexão interessante ao analisar a dissociação da engenharia e da matemática, decorrente de um lento processo de constituição e de autonomização das ciências matemática e física, gestado por uma fração do grupo de engenheiros politécnicos interessada na Primeira República.

[7] Para Edmundo Coelho (1999), recorrer à docência era destino dos poucos que se destacavam e não conseguiram se inserir ou buscavam combinar a função às teias do funcionalismo público imperial.

matemáticas (1873) e Engenheiro Civil (1874)[8]. Para Heliana Angotti-Salgueiro (1997), este constituiu um típico representante da geração de 1870: envolvido no projeto republicano, contra a escravidão e simpatizante da vertente positivista de Comte. A especialista afirmou ainda a forte ligação intelectual do engenheiro com as ideias de Condorcet e Saint- Simon.

Já Raja Gabáglia ingressou na Escola Politécnica na década de 1880, onde obteve os títulos de Bacharel em ciências físicas e matemáticas, ciências físicas e naturais, engenheiro civil, geógrafo e de minas (MARTINS, 2019).

Tanto Reis, como Raja Gabáglia passaram pela docência no ensino secundário e depois conquistaram o posto de lentes da Escola Politécnica. Especial atenção mereceu, entre as disciplinas ministradas por Reis, – estatística, direito administrativo e princípios de contabilidade e navegação – a cadeira de economia política[9]. De acordo com Maria Letícia Corrêa (2010), a absorção dessa área pela engenharia acabou por iniciar a consolidação de uma faceta marcante nesta ciência, o interesse pela ordem econômica brasileira. Assim, os engenheiros em formação se inseriram nos assuntos econômicos da nação como agentes que se entendiam como capazes para também contribuir para sua modernização econômica (CORREA, 2010, p. 166)[10].

O engenheiro Raja Gabáglia se dedicou com maior empenho às atividades de ensino ligadas à matemática. Antes mesmo de se formar, lecionou para o ensino secundário no Liceu de Artes e Ofícios (1882) e no Liceu do Engenho Velho (1884). Ingressou na Escola Naval, onde ministrou a disciplina "Cálculo e geometria analítica" e elaborou o programa para maquinista da marinha mercante; no Colégio Pedro II, a partir de 1885, e na Politécnica do Rio de Janeiro, a partir de 1897 (MARTINS, 2019). No colégio Pedro II, se dedicou às publicações importantes para o ensino de matemática, como a tradução da coleção francesa *Cours de*

[8] *Dicionário Biográfico de Construtores e Artistas de Belo Horizonte* (1894-1940). IEPHA: Belo Horizonte, 1997, p. 84; 222-224. Aarão Leal de Carvalho Reis (1853 -1930) era paraense e filho de funcionário público. No Rio de Janeiro, graduou-se e iniciou sua carreira de engenheiro. Não há consenso sobre o número de cursos finalizados na Escola Central. Tito Aguiar (2006) acrescenta à sua formação o título de engenheiro geógrafo (1872) (AGUIAR, 2006, p. 131; ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997, p. 25). Ver também: *Revista do Club de Engenharia*, n. 16, p. 954-980, mar. 1936.

[9] Ver: *Dicionário Biográfico de Construtores e Artistas de Belo Horizonte* (1894-1940). IEPHA: Belo Horizonte, 1997, p. 222.

[10] O Visconde do Rio Branco foi o primeiro a ministrar o curso, sucedido por Luiz Rafael Vieira Souto e o engenheiro Aarão Reis. A cadeira, que originalmente integrava o curso de Direito, ganhou espaço na formação dos engenheiros e na difusão do pensamento econômico brasileiro pela categoria. Segundo Corrêa, "a cadeira de Economia Política da Escola ao preocupar-se em estabelecer as distintas formas de inscrição dos engenheiros na modernização econômica, superava a perspectiva profissional, buscando garantir a esses profissionais seu papel como responsáveis pela elaboração de uma concepção integral do país, essencial tanto à expansão capitalista como à afirmação do Estado Nacional, o que está na base da intersecção entre a engenharia e a formação do campo da ciência econômica no Brasil. Não por acaso, a Escola Politécnica foi considerada como um dos primeiros centros de produção e difusão do pensamento econômico brasileiro" (CORREA, 2010).

mathématiques élémentaires. Na mesma instituição, tornou-se professor catedrático em 1890 e ocupou o cargo de diretor entre 1912 e 1914 (RASSIE; SOARES, 2010).

Para o concurso de docente da Politécnica do Rio de Janeiro, apresentou a tese *O homem capital*, considerada uma misto de economia e geografia política. Na instituição, ministrou as aulas de "Navegação interior, portos e mar e faróis" e "Direito, estatística e economia política". Publicou artigos importantes para o ensino da Matemática na *Revista da Escola Politécnica*, como a tradução do livro *O mais antigo documento matemático conhecido (Papyro Rhind)*, além de manuais para atender as cadeiras que ministrava (RASSIE; SOARES, 2010)[11].

A atuação prática de Raja Gabáglia foi bem menos expressiva, quando comparada às experiências no ensino. Além das duas comissões mineiras, ele atuou como diretor de Obras Civis e Militares do Arsenal da Marinha da Corte e engenheiro da Comissão do novo dique na Ilha das Cobras. Enquanto em Raja Gabáglia percebemos maior empenho nas atividades associadas aos cálculos matemáticos, sobretudo, na dedicação à tradução e elaboração de manuais matemáticos, na trajetória de Reis vemos uma atuação mais diversificada e preocupada com as experiências práticas, apesar de também se destacar com a variedade de temas publicados.

Quando chegou a Minas, em 1893, Aarão Reis havia completado 20 anos de diplomado. No ramo da eletricidade, havia publicado artigos na *Revista dos Construtores*[12] e na *Revista do Clube de Engenharia*[13], além do compêndio *Eletrologia*, entre 1887 e 1888, no *Jornal do Comércio*, no qual tratou de temas como progresso científico, experimentos, novos aparelhos e aplicações medicinais e industriais da eletricidade (REIS, 1887). Publicou ainda diversas obras e traduções, entre as quais se destacam *A escravidão dos negros*, de Condorcet (1881), e a *Instrução superior no Império* (REIS, 1875), na qual apresentou suas considerações sobre a educação brasileira[14].

Quanto ao campo prático, defendeu o setor das linhas ferroviárias. Discursava a favor de sua construção para otimizar o comércio, integrar o território e ampliar a circulação de

[11] Sobre o papiro e sua importância para a história da Matemática, ver as considerações de Martins (2019).
[12] REIS, Aarão. Projeto de Iluminação elétrica para a Estação Central da Estrada de Ferro D. Pedro II e suas dependências. *Revista dos Construtores*, ano I, n. 3.
[13] REIS, Aarão. A luz elétrica pelo sistema Édison. *Revista Clube de Engenharia*, 1882. REIS. A transmissão e a distribuição elétricas da força. *Revista do Clube de Engenharia*, 1884.
[14] No inventário realizado por Angotti-Salgueiro (1997), constam o total de quarenta obras publicadas, das quais quatro são traduções – Edmond Dubois (*Trigonometria esférica*); Laboulaye, Edouard (*A república constitucional*) e Emile Littré. (*A ideia de Deus segundo a teoria positivista*). Para ver a totalidade de artigos, pareceres, livros e manuais didáticos publicados, ver Angotti-Salgueiro (1997, p. 189-193).

mercadorias e pessoas. Na década de 1880, chefiou o tráfego da Estação Ferroviária D. Pedro II (posteriormente Estação Central), foi redator dos Anais do I Congresso das Estradas de Ferro de Brasil (1882) (REIS, 1884), além de chefe das Estradas de Ferro de São Francisco e de Caruaru (1889).

No setor das obras hídricas, atuou como fiscal e autor do parecer técnico das obras do Açude de Quixadá, no Ceará, em 1885, a pedido do governo federal; foi diretor das Obras Hidráulicas da Alfândega (1873-1874) do Rio de Janeiro; e diretor das obras civis e hidráulicas do Ministério da Marinha (1886-1889). Participou da elaboração do projeto de Abastecimento de água no Rio de Janeiro, depois de deixar o cargo de chefia da *Comissão Construtora* na capital mineira (REIS, 1925).

Entre seus trabalhos como parecerista, chama atenção o de fiscal das obras do Açude de Quixadá, no Ceará. No *Relatório* fornecido ao Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, apresentou fatos peculiares sobre as relações tecidas nos espaços de gabinete e nos canteiros de obras. Na função de auditor, esteve ali para averiguar o desenvolvimento dos trabalhos, atentando para as questões de ordem técnica, administrativa e financeira da comissão responsável pelas obras do açude. No parecer, concluiu que a vultuosa obra estava cercada de despesas injustificadas – aquisição de material oneroso e dispensável, falta de concorrência pública, construções paralelas inúteis, gastos exagerados com mobília, ferramentas, aluguéis, além de gratificações ilegais, falta de prestação de contas e empréstimos injustificados. Qualificou como descabida a liderança técnica e burocrática do engenheiro estrangeiro Jules-Jean Revy, que não apresentava sequer, conforme frisou, título de habilitação científica para o cargo (REIS, 1885).

A corrupção nos canteiros de obras percorria todas as hierarquias, da esfera governamental ao operário neste período (ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997). As rusgas entre engenheiros, empreiteiros, mestres de obras e operários faziam parte da rotina de trabalho, mas a questão ressaltada por Reis era o uso inapropriado dos recursos públicos pelos agentes da ciência em conluio com os agentes do poder público. O terreno das imoralidades praticadas pelos seus colegas "missionários" fora indicado pelo engenheiro como um dos graves impasses acometidos nos canteiros de obras. O tema da probidade, ética e zelo pelo bem público (ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997) na execução dos trabalhos constituiu preocupação marcante quando esteve à frente da *Comissão Construtora*, como veremos nos capítulos 4 e 5 deste trabalho.

A trajetória de Aarão Reis nos apresenta um personagem engajado em várias frentes. Aliou prática, teoria e ensino ao circular como lente da Escola Politécnica, integrar os quadros da administração pública, publicar e divulgar estudos científicos e atuar em obras de natureza tão diversificada. Existe no percurso de sua performance as reminiscências de um bacharel, por sua formação generalista e atuação tão ampla, ao mesmo tempo em que procurou conciliar a experiência à formação dos engenheiros, discussão tão cara a área no período.

Divulgar, atuar e ensinar eram interfaces de uma geração que percebia a identidade da engenharia em conformação. Outra face que permeava a profissão no período era uma espécie de lugar socialmente conquistado como agentes do progresso e da ciência, o que teria contribuído para endossar no interior do grupo um projeto comum, uma missão.

Simone Kropf (1996) empregou a terminologia "missionários do progresso", e Cesaroli (1998) intitulou a categoria como "os homens da grande cruzada" para se referir ao lugar que os engenheiros se viam no processo de modernização nacional (KROPF, 1996b, p. 146; CESAROLI, 1998, p. 146). Para Simone Fadel, os politécnicos se julgavam como categoria intelectual que se autorreconhecia a partir de uma matriz ideológica fundada no positivismo e "[...] pautada na relação entre a modernização do país e o desenvolvimento científico", "[...] baseada na crença de que o conhecimento científico legítimo se constituía na sua aplicabilidade social" (FADEL, 2006, p. 74; FERREIRA, 2007, p. 7).

Essa geração de engenheiros se apoiava no cientismo, que consistia na ideia de que a razão e a ciência deviam ditar as decisões políticas para a humanidade (FERREIRA, 2007, p. 7). Os engenheiros se percebiam, dessa forma, como corpo legítimo e qualificado para viabilizar o desenvolvimento e o progresso nacional pela aplicação dos princípios científicos (CAETANO, 2008; MARINHO, 2010). Luis Otávio Ferreira destacou a existência de um "ethos positivista" compartilhado, que se apoiava na visão utilitarista do conhecimento técnico-científico, o qual solucionaria os problemas do país e promoveria o progresso material e a modernização social (FERREIRA, 2007, p. 59-60).

A ideologia do progresso, a qual esses sujeitos buscavam se associar, assinalava, assim, que o conhecimento técnico e científico promovia forçosamente o progresso social e moral por meio do progresso material (AGUIAR, 2006, p. 59-60). Desse modo, a materialidade espacial fabricada pelas mãos da engenharia estava carregada de um discurso pedagógico capaz de moldar, guiar e transformar as sociedades dos espaços cientificamente renovados (AGUIAR, 2006, p. 59-60; ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997, p. 80; CAETANO, 2008, p. 191). Assim, cada

nova obra era vista entre eles como uma oportunidade "científica" para a engenharia colocar em prática o seu papel social civilizador.

A constituição das duas *Comissões* mineiras se inseria nesse discurso civilizador da sociedade mineira, de modo que a possibilidade de modelar o espaço da nova capital mineira Belo Horizonte desde seu princípio a configurava como um laboratório[15] para os engenheiros missionários, como um experimento visível, no qual a modernização material seria fabricada sob a aplicação da racionalidade científica.

O início do regime republicano foi marcado pelo expressivo crescimento dos melhoramentos urbanos. O "negócio da construção" se caracterizou pela ampliação da rede ferroviária, portuária e a modernização dos equipamentos dos centros urbanos (FICHER, 2005, p. 28). Vinculado ao capital agroexportador brasileiro e às demandas urbanas, a proliferação de *Comissões* de âmbito federal e estadual, companhias privadas e empreiteiras respondeu à diversificação dos tipos e obras e a um formato de atuação e inserção dos engenheiros nos aparatos político-administrativos estadual e municipal brasileiro.

De acordo com Edmundo Coelho, os engenheiros imperiais logo que se diplomavam buscavam se agarrar as teias da burocracia. Foram descritos pelo pesquisador como homens de gabinete, que não se misturavam aos canteiros de obras, apenas "[...] examinavam contratos, escreviam pareceres, fiscalizavam obras" e desfrutavam de um "[...] depauperado prestígio social" (COELHO, 1999, p. 95). Sujeitos sem capital e iniciativa para se arriscarem em empreendimentos privados. Cenário que teria começado a se alterar com a instituição da Escola Politécnica, em 1874.

Perspectiva diversa foi retratada no trabalho de Maria Alice Rezende de Carvalho, que investigou a trajetória do engenheiro André Rebouças no período imperial. Apesar de reconhecer o interesse dos engenheiros imperiais pelo funcionalismo público no período, a autora apresenta um quadro mais complexo de atuação e interação dos engenheiros mesmo durante o Império, com a inserção nos quadros intelectuais, burocráticos e políticos. Entendemos que esses indivíduos se inseriam nas redes de trabalho disponíveis, mas buscavam, simultaneamente por elas e por meio delas, fabricar novos lugares de atuação e poder. Dessa

[15] Vale mencionar o dossiê especial *Science in the Field* publicado pela *Revista Osiris* em 1996, organizado por Henrika Kuklick e Robert Kohler. O dossiê apresenta estudos dedicados a observar experiências das ciências de campo (*field sciences*) com o objetivo de refletir sobre o espaço laboratório, como lugar controlado, especializado e fechado, previsível e padronizado da ciência em contraposição ao espaço do campo, onde as interações interpessoais, as diferenças de paisagem, clima, perfil de trabalhadores, convenções culturais, entre outros elementos, desvelariam formas de interações múltiplas. O dossiê traz reflexões para se pensar sobre a prática científica de campo e a prática científica de laboratório e até que ponto esses espaços promovem tipos de relações sociais e profissionais diferenciadas. (KUKLICK; KOHLER, 1996).

forma, não podemos tomar como marco de mudança a passagem do regime imperial para o republicano como se o evento fosse capaz de criar rupturas nas trajetórias profissionais de personagens como Aarão Reis, Raja Gabáglia e Francisco Bicalho, que vivenciaram essa transição. Merece cuidado o "encaixe" desses indivíduos em regimes ou blocos temporais, uma vez que a História não se faz por marcos, mas pelo movimento dos homens no tempo. Observar esses indivíduos se movimentando diante das possibilidades para entender suas performances, formas de agenciamento e articulação constitui nosso percurso investigativo, o qual se distancia, portanto, de nós estruturantes e determinantes para explicar a ação desses sujeitos, e os coloca como produtores, negociadores, estrategistas e articuladores das relações constituídas socialmente (LATOUR, 2012).

A chave para compreender o estabelecimento, fortalecimento e reconhecimento da ciência engenharia consiste em considerar os movimentos simultâneos de articulação interna/externa do corpo de engenheiros desde o Império. A ampliação de trabalho direta e indiretamente na esfera pública e a potencialidade na via privada resultou de uma cadeia de estratégias em (re)construção pelo grupo, combinadas às capacidades táticas dos agenciamentos individuais. Sujeitos como Saturnino de Brito[16], Francisco Bicalho e Aarão Reis fundaram seus próprios negócios e/ou se associaram a empresários nacionais e estrangeiros em decorrência das redes de contato por eles estabelecidas, apenas viabilizadas quando inseridas no quadro geral de movimentação pela profissionalização da categoria[17].

Outra consideração relevante trazida pelo trabalho de Carvalho e que vai em direção à nossa perspectiva é a relação entre os profissionais engenheiros no ambiente de trabalho. De acordo com Carvalho, a razão do desligamento de Rebouças teriam sido as fortes indisposições tecidas com outros engenheiros, que também ocupavam cargos importantes na administração imperial. Nem a proximidade com D. Pedro II foi capaz de mantê-lo na função, de acordo com a pesquisadora. O caso Rebouças serve para pensarmos como as redes de relacionamento tinham peso na estabilidade dos cargos e ampliação das oportunidades de trabalho. O ambiente da prática era lugar da costura de laços de sociabilidade de caráter pessoal e profissional. As indicações, as divergências pessoais e a capacidade de articulação desses agentes nos espaços que adentravam são reveladoras das ações individuais e da categoria profissional de forma mais

[16] Em 1920, Saturnino Brito fundou no Rio de Janeiro, o *Escritório de Engenharia Civil e Sanitária Francisco Saturnino de Brito*, o primeiro escritório brasileiro de engenharia consultiva (BORGES, 2013, p. 63).

[17] Segundo Caetano (2008, p. 46-47), praticamente todos os grandes nomes da engenharia nacional que tiveram papéis de destaque na arena pública no período também foram empreiteiros ou tiveram empresas construtoras em algum momento, como Francisco Pereira Passos, Paulo Frontin, André Rebouças, Carlos Sampaio, entre outros.

ampla. Trabalhos como de Bernardini (2008), Fadel (2005), Campos (2007), Santos (2014) e Andrade (1992) indicaram como as adversas mudanças políticas e econômicas nas diferentes esferas do poder público durante a Primeira República assombravam a permanência dos cargos e a continuidade dos engenheiros nas comissões.

O movimento de ampliação e restruturação dos setores responsáveis pelos serviços ligados às obras públicas nas primeiras duas décadas da República levou engenheiros renomados a ocupar postos nas secretarias estaduais e a encabeçar comissões de melhoramentos urbanos por todo o país. Ao ocupar postos públicos, fruto de indicações políticas, como ocorreu com o engenheiro Paula Souza em São Paulo[18], esses indivíduos criavam em torno de si uma rede de contatos dentro da esfera pública, que lhes poderia ser útil no mercado privado.

Para Pedro Eduardo M. Monteiro, a expansão profissional da categoria se deveu à capacidade do coletivo de conjugar uma tríade de interesses: 1) aqueles específicos da categoria intelectual, 2) dos aparatos públicos e 3) da elite econômica dominante, por meio de um discurso ideológico modernizador (MARINHO, 2008, p. 91).

> O período transcorrido entre a reforma de 1858 e a constituição da Escola Politécnica em 1874 foi decisivo para a consolidação da prática profissional do engenheiro civil brasileiro e sua crescente importância para a fração da classe dominante dos proprietários de terras e de escravos do Vale do Paraíba fluminense. Não por acaso, na mesma proporção em que os engenheiros civis eram convocados a dotar o comércio cafeeiro de vias de comunicação e construção de portos, as reformas escolares auxiliavam na sua construção profissional (MARINHO, 2008, p. 109).

O autor argumenta, nesse sentido, que as reformas educacionais de 1874 decorreram da exigência mercadológica por profissionais especializados em obras públicas, assegurada pelas relações costuradas entre esses agentes e a esfera pública/ classe agroexportadora. Por essa perspectiva marxista, a criação da Escola Politécnica respondeu a uma demanda social orientada pelo capital.

Seguindo a visão de Marinho, a criação de associações e agremiações, como o Instituto Politécnico Brasileiro (1862) e o Clube de Engenharia (1880), correspondia à fragilidade da "classe científica e profissional", que teve de se organizar diante da situação contraditória da segunda metade do século XIX, na qual defendiam o desenvolvimento industrial, mas dependiam economicamente da elite agrária para a construção das obras de infraestrutura essenciais ao progresso da nação (MARINHO, 2010, p. 171). A força do capital

[18] Sobre a trajetória profissional do engenheiro, ver Campos (2015).

ganha aqui contornos expressivos na conformação da identidade da engenharia como ciência. O agenciamento dos sujeitos aparece subordinado às alianças tecidas com as estruturas de poder econômicas dominantes.

A partir desta variedade de estudos e abordagens, vimos uma série de elementos envolvidos na constituição da engenharia como um campo científico e de trabalho no cenário brasileiro republicano. Redes de contatos, instituições de representação da categoria, reformas no ensino, elementos ideológicos, políticos, econômicos e mercadológicos foram exaustivamente colocados em cena por diferentes ângulos, o que contribuiu para apresentar um quadro fragmentado e de múltiplas faces que levaram à consolidação dessa ciência. Contudo, a constituição da engenharia como área do saber científico assumiu função acessória ou retórica nas pesquisas, como se já estivesse sido estabelecida e costurada aos discursos de modernização, progresso material, cientismo e positivismo. É significativo que o tema da produção e circulação de conhecimento científico da engenharia não tenha sido investigado em compasso e como parte do processo de institucionalização da área como ciência.

A estruturação do saber fazer, a discussão teórica e metodológica e os dissensos ficaram esquecidos nesse amplo processo de negociação envolvido na institucionalização da engenharia, como se, de certa forma, o modo de produzir e praticar a ciência estivesse bem amarrado entre seus membros ou, então, que era secundário para a própria conformação da engenharia como ciência. Em outras palavras, desconsiderou-se que tais elementos dialogavam com as formas pelas quais os engenheiros entendiam a ciência, sua função social e se percebiam como cientistas.

Vemos, portanto, uma barreira entre a conformação científica e o espaço social da engenharia, como se estivessem em lugares distintos e uma se organizasse de maneira independente da outra, sem laços, desconectadas. Propomo-nos a costurar um outro enredo, ao longo desta Parte I, ao dar visibilidade à permeabilidade existente entre esses campos, fabricada pela ação dos agentes interessados durante seu percurso.[19]

Trata-se de observar a fluidez existente nas relações (pessoais, profissionais e institucionais) e entre os campos formalizados (social, econômico, político, científico, etc.), de maneira a perceber como laços e vínculos se conformam pelo movimento interessado de seus agentes. Deixamos de lado o binômio ciência *versus* social e tratamos da correlação de forças

[19] Latour (2012) e outros historiadores da ciência já apontaram os perigos de tratar a realidade dividida em campos separados, como se a ciência, o social, o político, o econômico e a natureza fossem blocos autônomos em funcionamento.

a partir das associações tecidas nos espaços da prática e de circulação do saber da engenharia (LATOUR, 2012).

Por essa via e com objetivo de contribuir para os estudos sobre engenharia no período, debruçamo-nos, inicialmente, sobre a atuação prática dos engenheiros da *Comissão de Estudo*. A fonte utilizada foi o *Relatório da Comissão de Estudo*, produzido por esse grupo, em que estão descritas a divisão de trabalhos, o uso de instrumentos, os critérios de avaliação e os métodos de investigação dos engenheiros, com ênfase na análise das águas urbanas. Diante desse vasto circuito de informações, pudemos acompanhar os engenheiros missionários "em ação" (LATOUR, 2000).

Em seguida, analisamos o uso do *Relatório* como instrumento técnico-científico pelos congressistas mineiros no cenário legislativo para deliberar sobre qual localidade seria a nova capital mineira. E, por fim, passamos à análise de duas revistas de engenharia, a fim de circunscrever o saber científico da engenharia em circulação, o diálogo científico e a interação entre os engenheiros brasileiros na transição do século XIX para o século XX.

Por essa abordagem, investigamos os espaços de discussão e produção do conhecimento, caminhamos por fontes documentais, fruto do exercício prático e da divulgação do conhecimento produzido. Esse percurso foi organizado sob um corte preciso e interessado: a visão desse coletivo sobre as águas urbanas e a instituição da especialização engenharia sanitária decorrente dessa relação.

Vamos agora aos engenheiros da *Comissão de Estudo* em ação.

1.2 A AVALIAÇÃO DAS ÁGUAS URBANAS PELOS ENGENHEIROS DA COMISSÃO DE ESTUDO

A *Comissão de Estudo das localidades indicadas para a nova capital* foi nomeada pelo governador Afonso Pena em dezembro de 1892. A criação da Comissão resultou de uma longa discussão na Constituinte Mineira (1891) acerca de qual localidade seria escolhida para ser a nova capital mineira. Trataremos dos passos de todo esse processo no Capítulo 2, mas, por ora, interessa indicar o artigo 13 da Constituição Mineira, que estabeleceu a criação da *Comissão de Estudo* e a lei adicional nº 1, de outubro de 1891, na qual estão definidas as cinco localidades a serem investigadas por ela:

> Art. 13. É decretada a mudança da Capital do Estado para um local que, oferecendo as precisas condições higiênicas, se preste à construção de uma grande cidade.
> § 1º Encetada a 1º sessão ordinária, reunidas as duas câmaras em Congresso, este determinará quais *os pontos* que devam ser estudados e bem assim *nomeará ou requisitará do presidente do Estado a nomeação* de uma ou mais comissões e profissionais, de modo que estudos completos sobre os pontos indicados sejam presentes ao Congresso no primeiro dia de sua segunda sessão ordinária[...] (MINAS GERAIS, 1988, p. 47- 48).

A lei adicional nº 1 de outubro, de 1891, estabeleceu as cinco localidades concorrentes ao título de nova capital: Belo Horizonte, Paraúna, Barbacena, Várzea do Marçal e Juiz de Fora[20]. Um conjunto de instruções definiu nove pontos a serem investigados pela *Comissão de Estudo* em cada localidade: 1º – as condições naturais de salubridade; 2º – abastecimento abundante de água potável; 3° – os esgotos e conveniente escoamento das águas pluviais; 4º – facilidades oferecidas para a edificação e construção em geral ; 5º – garantia de um farto abastecimento dos produtos da pequena lavoura indispensáveis ao consumo diário, 6º – a iluminação pública e particular; 7º – as condições topográficas em relação à livre circulação dos veículos e ao estabelecimento de carris; 8º – ligação ao plano geral da viação estadual e federal; e 9º – a despesa mínima[21]. Todos esses critérios deveriam ser investigados, considerando uma cidade para atender de imediato 30.000 e 200.000 habitantes futuramente[22].

Como produto desse estudo, a *Comissão* produziu um *Relatório* de quase 500 páginas, que englobou relatórios parciais dos engenheiros e do médico higienista da equipe, parecer conclusivo do engenheiro chefe e extensos anexos com mapas, gráficos e dados meteorológicos[23]. O engenheiro chefe da *Comissão*, Aarão Reis, buscou reproduzir no papel a

---

[20] Lei adicional n° 1 de 28 de outubro de 1891. *Constituições Mineiras*...p. 53. Nos Anais do Congresso Mineiro de 1891 não constam as causas que levaram o grupo de trabalho (senadores Gama Cerqueira, João Nepomuceno e José Pedro Xavier da Veiga e deputados Cônego Manuel Alves, Olinto Magalhães, Otávio Otoni e Severiano de Resende e o relator Kubitschek) a escolhê-las. O redator apenas informou que consideraram "[...] dentre os lugares lembrados" que fossem estudadas quatro localidades. O parecer inicial foi aprovado e, por solicitação do deputado Carlos Alves, Juiz de Fora, "[...] o portão do Estado para o mar" foi inclusa entre as candidatas. MINAS GERAIS. Congresso Mineiro. Câmara dos Deputados. *Anais dos Trabalhos da Câmara dos Deputados do Estado de Minas Gerais: sessão de 1891*: 1º ano da 1ª legislatura. Ouro Preto, 1892, p. 472; 482.

[21] Instruções pelas quais se deve guiar a *Comissão* incumbida do estudo das cinco localidades indicadas para a futura Capital do Estado de Minas Gerais, aprovadas pelo governo por despacho de 9 de dezembro de 1892. (cópia). Secretaria do Interior do Estados de Minas Gerais, Ouro Preto, 9 de dezembro de 1892. In: *Relatório da Comissão das localidades indicadas para a nova capital*. Anexo I. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1893, p. 3-4.

[22] Não há no *Relatório da Comissão de Estudo* qualquer justificativa ou referência à algum estudo ou experiência urbana que explique por que o governo mineiro definiu que a capital mineira deveria atender de imediato 30.000 e no futuro 200.000 habitantes.

[23] O *Relatório* está distribuído da seguinte forma: Parte I – Parecer e conclusão do engenheiro chefe Aarão Reis, 76p.; Anexo A: Relatório dos Estudos feitos na Várzea do Marçal, Engenheiro Civil José de Carvalho Almeida, 25p.; Anexo B: Relatório dos Estudos feitos em Belo Horizonte pelo Engenheiro Samuel Gomes Pereira, 33p.; Anexo C: Relatório dos Estudos feitos em Barbacena pelo Engenheiro Civil Manoel da Silva Couto, 17 p.;

divisão do trabalho por ele anteriormente definida: cinco relatórios parciais das candidatas, cada qual correspondendo ao engenheiro designado para ela, e um relatório parcial produzido pelo único médico higienista do grupo, que percorreu as cinco candidatas. Para Várzea do Marçal, foi designado o engenheiro civil José de Carvalho Almeida; para Belo Horizonte, o engenheiro Samuel Gomes Pereira; Manoel da Silva Couto para a cidade de Barbacena; Eugênio de Barros Raja Gabáglia para Juiz de Fora; e Luiz Martinho de Moraes para Paraúna. O médico higienista Dr. José Ricardo Pires de Almeida ficou incumbido de percorrer as cinco candidatas para "[...] ajuizar sobre as condições sanitárias de cada uma". Para auxiliar nos trabalhos de ordem técnica, havia ainda um auxiliar administrativo (Urquiza Nina), cinco auxiliares técnicos (Michel, Dessens, Aristides de Oliveira, Pedro Noel Sicard, João de Almeida, Luiz Castanhede) e um auxiliar de escrita (Francisco Furtado Nunes)[24].

De acordo com o engenheiro chefe Aarão Reis, a divisão adotada permitia que as informações sobre as condições sanitárias das localidades fossem colhidas simultaneamente. Ao final dos cinco meses de trabalho, caberia a ele a "[...] dedução comparativa dos dados positivos", reunidos pelo "[...] rigor da objetividade científica", proceder ao parecer conclusivo[25].

O engenheiro chefe fez questão de afirmar que a equipe indicada vinha de fora do território mineiro, o que conferiria aos trabalhos a "[...] mais perfeita isenção de ânimo e de espírito, sem predileções prévias [...] sem paixões adquiridas". Dado o contexto de disputas em vários pontos do estado mineiro em torno de qual cidade seria a nova capital, o engenheiro chefe buscou se cercar de qualquer ataque de parcialidade nas decisões da *Comissão*[26].

Quanto à execução dos trabalhos, vale dizer que os engenheiros tiveram que observar variados elementos em cada localidade: salubridade, abastecimento de água, esgoto, condições de edificação, lavoura, iluminação, circulação de veículos, viação férrea e despesa geral para a construção. Essa visão totalizante do espaço e de todos os seus elementos nas mãos de um único profissional indica, por um lado, que o engenheiro deveria estar preparado pela

Anexo D: Relatório dos Estudos feitos em Juiz de Fora pelo bacharel em Matemática Eugênio de Barros Raja Gabaglia, 42p; Anexo E: Relatório dos Estudos feitos no Paraúna pelo engenheiro Luiz Martinho de Morais, 13p.; Anexo F: Relatório dos Estudos sobre os climas e as condições higiênicas das cinco localidades mineiras indicadas para a nova capital pelo Dr. José Ricardo Pires de Almeida, 88p.; Anexo G; Análises das águas e terrenos; Anexo H: Tabelas numéricas das observações meteorológicas; Anexo I: Instruções expedidas pela Secretaria do Interior para os serviços da comissão; Anexo J: Indicações formuladas para uniformização das observações meteorológicas; Parte II – Mapas e Gráficos; Parte III – Plantas; Parte IV – Esboços de Projetos.; 494p.

[24] *Relatório da Comissão...* Parecer de Aarão Reis, p. 10.

[25] *Relatório da Comissão...* Parecer de Aarão Reis, p. 10.

[26] *Relatório da Comissão...* Parecer de Aarão Reis, p. 11.

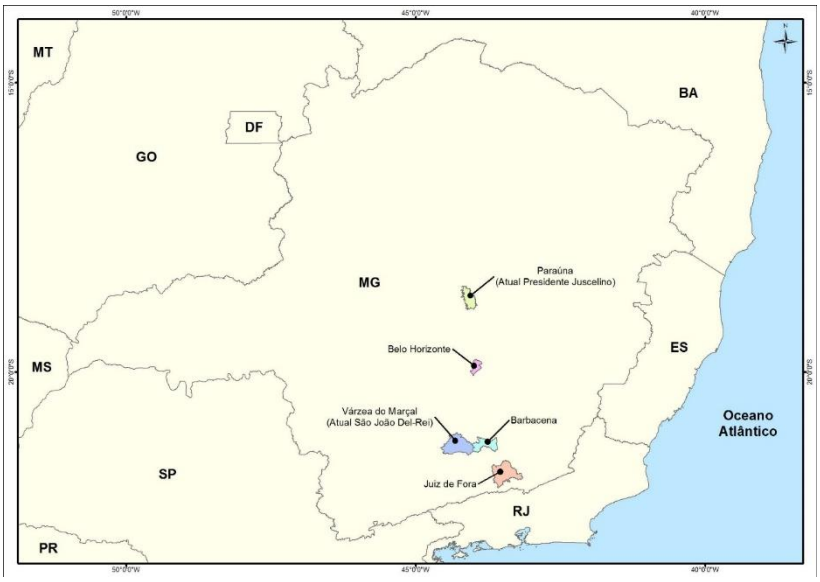
sua formação generalista a lidar com temas tão variados e, por outro, que circulava uma concepção totalizante do saber urbano, pela qual as partes do organismo urbano passaram a ser concebidas de maneira integrada.

Entre os oito critérios de avaliação de cada localidade, mencionados anteriormente, três deles – 1º – As *condições naturais de salubridade*; 2º – *Abastecimento abundante de água potável*; e 3° – *Os esgotos e conveniente escoamento das águas pluviais* – referiram-se à situação das águas em cada uma das cinco paisagens investigadas. Abordamos esses três pontos pela perspectiva dos engenheiros e, em seguida, pela do médico higienista.

Segundo o engenheiro chefe, Aarão Reis, o Estado de Minas Gerais se dividia em quatro regiões de acordo com as condições gerais de clima, salubridade, natureza do solo e riqueza animal, vegetal e mineral: zona da mata (Juiz de Fora), campo das vertentes (Barbacena e Várzea do Marçal), sertão (Belo Horizonte e Paraúna) e margens do São Francisco (Figura 1)[27].

Juiz de Fora era considerada "[...] o centro de atração da riquíssima região da mata, onde a cultura do café e facilidades dos meios crescentes de transportes tem proporcionado rápido incremento da fortuna pública e particular"[28]. A mais populosa das candidatas já havia instalado a primeira usina hidrelétrica brasileira (BARBOSA, 1995, p. 178). A 703 metros de altitude era margeada pelo caudaloso Rio Paraibuna.

Figura 1 – Mapa da localização atual das localidades candidatas à nova capital de Minas Gerais



Fonte: Bases cartográfica do IBGE. Mapa elaborado por Jordan Saldanha Mendes em 18 jun. 2018.

[27] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 14
[28] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 14

Barbacena, situada na zona denominada Campo das Vertentes, estava localizada no planalto da Mantiqueira, a 1.115 metros de altitude. Reconhecida pela "pureza do ar", como [...] um dos mais belos sítios de vivenda do Brasil"[29], atraía enfermos de todas as partes que encontravam ali as melhores condições para recuperar a saúde[30].

Várzea do Marçal, situada na confluência dos Rios Carandaí e Rio das Mortes, ao pé da Serra de São José, era um arrabalde de São João del-Rei, com apenas vinte fogos.[31] Oferecia extensa planície, "[...] suavemente inclinada para os rios [...] e excelente disposição concêntrica para o desenvolvimento de uma grande e importante cidade"[32].

Belo Horizonte era um pequeno arraial pertencente ao município de Sabará. A 800 metros de altitude, cercada pela Serra do Curral ao sul e banhada pelo Ribeirão Arrudas, também oferecia condições favoráveis ao estabelecimento de uma grande cidade[33]. O povoado surgiu em 1716 sob o nome de Curral del Rei (BARBOSA, 1995, p. 46), pois servia de entreposto do gado que descia da Bahia em direção ao Rio de Janeiro. O nome da localidade foi alterado com a passagem da Monarquia à República. Essa mudança se deveu ao desejo de apagar de sua história "[...] tudo o que cheirasse a trono ou se referisse ao rei" (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2007, p. 37). A denominação de Belo Horizonte combinava com a topografia do lugar, com a beleza do panorama, remetendo a imagem emblemática ao seu sítio (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2007, p. 37).

Paraúna pertencia a Diamantina, margeada pelo Rio Paraúna, 500 metros acima do nível do mar, apesar de ocupar "[...] o centro geométrico do Estado", não oferecia terreno suficiente para arruamento e edificação de uma grande capital, afirmou Aarão Reis[34].

O primeiro tema investigado pelos engenheiros se referiu às condições naturais de salubridade das localidades. O engenheiro Aarão Reis definiu essas condições como o conjunto interligado entre posição geográfica, altitude, configuração, topográfica, formação geral e constituição geológica do solo e do subsolo, regime das águas superficiais e subterrâneas, condições atmosféricas e nosológicas de uma região[35]. Todos esses elementos agiam entre si,

---

[29] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 22.
[30] O arraial da Igreja Nova Campolide recebeu o nome de Barbacena em 1791, em homenagem ao então governador da Capitania de Minas, Luís António Furtado de Castro do Rio de Mendonça e Faro, o Visconde de Barbacena (BARBOSA, 1995, p. 43).
[31] *Relatório*... Anexo A, p. 6.
[32] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 18-19.
[33] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 21.
[34] Em 1943 recebeu sua atual denominação, Presidente Juscelino (BARBOSA, 1995, p. 270).
[35] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 14.

uns com os outros, produzindo, a depender da composição e interação entre os elementos, espaços salubres ou insalubres. Diante dessas interações, qual seria a função e os lugares esperados para as águas na constituição de um ambiente salubre?

Os trabalhos de campo foram descritos sob um tom investigativo, como se os engenheiros examinassem o ambiente em busca de elementos considerados insalubres. "Solos encharcados, pântanos, alagadiços, infiltrações subterrâneas, enchentes, lençol d'água superficial" foram enumerados pelos engenheiros como os principais inconvenientes dos ambientes. Percebemos uma espécie de formato partilhado entre o coletivo na abordagem científica desses espaços-objeto. Primeiro, observavam o ambiente, em seguida, identificavam as causas do problema para, por fim, propor uma solução. Citaremos dois casos, um conduzido pelo engenheiro José de Carvalho Almeida, e o outro pelo engenheiro Raja Gabáglia com objetivo de ilustrar esse procedimento entre os engenheiros.

Em Várzea do Marçal, o engenheiro José de Carvalho Almeida encontrou água em antigas cavas de mineração na região. O profissional questionou: aquelas águas eram fruto de evento esporádico na região ou da formação natural do terreno? Procedeu a dois testes. No primeiro, examinou o volume de água nos córregos em diferentes pontos para observar se havia perda de água por absorção do solo; em seguida, fez sondagens abrindo poços de quatro metros em lugares de diferentes altitudes para verificar se o solo estava encharcado de água. Concluiu que as águas não eram provenientes de infiltrações fluviais subterrâneas, mas, sim, das "[...] insignificantes infiltrações das águas pluviais", que desapareciam nos intervalos das chuvas. Para solucionar o inconveniente, indicou o aterramento e o nivelamento do terreno[36].

Em Juiz de Fora, a constatação de alagadiços e solos encharcados levou o engenheiro Raja Gabáglia a se deter sobre a circulação das águas subterrâneas. A causa, segundo o engenheiro, era a presença de lençol de água subterrâneo no nível superficial, a menos de cinco metros de profundidade. A água encontrada a dois metros da superfície formava um "[...] meio anti-higiênico [qu]e facilitava a decomposição das matérias orgânicas e a propagação de moléstias terríveis, como o tifo e a tísica"[37]. As soluções indicadas para abaixar o nível da água subterrânea, evitar oscilações no lençol freático e sanear o subsolo foram: 1) a construção de uma rede de esgotos para corrigir a contaminação e a drenagem do solo; 2) a canalização das águas pluviais para evitar alagadiços nas depressões do terreno da cidade; 3) o abaixamento do leito do Paraibuna no trecho que atravessava a cidade; 4) a construção de poços

[36] *Relatório*... Anexo A, p. 9.
[37] *Relatório*... Anexo D, p. 14.

adequados para acumular a água subterrânea; e, por último, 5) a drenagem do subsolo nas regiões onde, mesmo com as medidas anteriores, as águas persistissem em acumular-se[38].

Pela investigação de Raja Gabáglia, a insalubridade foi interpretada como produto do movimento entre água, solo e subsolo, intensificados pela presença humana:

> [...] devido principalmente ao descuido do homem que por ignorância ou capricho modifica sem critério o regimento natural das águas, e por inércia não trata dos meios, muitos dos quais indicados pelo mais elementar bom senso, para dar escoamento às águas, coisa fácil numa região como esta, com decliva suficiente e curso de água com todas as condições exigidas [39].

No entendimento dos engenheiros, a insalubridade poderia ser fabricada artificialmente pela mão humana, como acontecia em Juiz de Fora, onde cercas, muros, aterros e estradas mal planejados teriam alterado o sentido natural das águas do principal manancial da cidade, o Rio Paraibuna. Essas intervenções materiais seriam a causa das inundações e a formação dos alagados nas proximidades. A partir dessas indicações, o engenheiro apontou como solução mais uma rodada de intervenções, porém bem planejadas, coma abertura de valas nas ruas para o escoamento das águas, a limpeza do rio e de seus afluentes no leito e nas margens, a retificação e abaixamento do mesmo no trecho da cidade[40].

Outro procedimento adotado pelos engenheiros foi a investigação da presença de água em trechos do solo e subsolo. A constatação de superfícies enxutas indicava a inexistência de lençol no solo e de infiltrações subterrâneas. Caso não fossem encontradas, não haveria perigo de brejos, pântanos e para os alicerces construtivos da futura cidade. A topografia e geomorfologia dos terrenos também eram investigados com o objetivo de averiguar a velocidade dos rios e a capacidade natural dos terrenos em fazer circular as águas. Em Paraúna, o engenheiro Luiz Martinho de Morais constatou que o terreno de 9.000.000m² oscilava entre 3% e 6% de declividade, variação considerada acentuada, o que, por um lado, facilitava o fluxo contínuo das águas por força da gravidade, mas, por outro, dificultava o nivelamento do terreno. Ali, o solo de natureza impermeável e o Rio Paraúna, bastante "encachoeirado", foram descritos como aspectos favoráveis à circulação rápida das massas aquáticas[41].

A bacia hidrográfica das localidades foi analisada para averiguar se poderia ser empregada para o descarte final do esgoto urbano. A funcionalidade daquelas águas já estava

[38] *Relatório*... Anexo D, p. 14.
[39] *Relatório*... Anexo D, p. 8.
[40] *Relatório*... Anexo D, p. 10.
[41] *Relatório*... Anexo E, p. 6.

demarcada pelos engenheiros na fisiologia urbana e foi sob esse propósito direcionado que foram abordadas. As ações dos engenheiros se voltaram para observar o volume, o trajeto e a ação dos rios e ribeirões no tempo das chuvas e da seca. Em Várzea do Marçal, os Rios Carandaí e das Mortes foram considerados adequados ao propósito de absorver e conduzir rapidamente o esgoto urbano; em Belo Horizonte, o Ribeirão Arrudas foi considerado de declividade adequada. Na cidade de Barbacena, a topografia íngreme facilitava o escoamento rápido dos fluxos hídricos para o Rio das Mortes, mas, em situação adversa, achava-se Juiz de Fora, pois, o Rio Paraibuna, de formação sinuosa, facilitava a formação de pontos lentos de correnteza e de brejos em suas margens. Obras de rebaixamento e retificação foram, então, recomendadas por Raja Gabaglia para controlar e fazê-lo fluir adequadamente na cidade mais populosa entre as candidatas à capital[42].

No parecer conclusivo, Aarão Reis, ao comparar condições "naturais" de salubridade, mostrou-se reticente quanto às condições topográficas de Paraúna e Barbacena. A primeira, com terrenos de fortes declividades e apenas 900 hectares, oferecia espaço para uma cidade de, no máximo, 90.000 habitantes. O mesmo ocorria com Barbacena, "[...] que pela irregularidade de sua caprichosa topografia e esquisita configuração do terreno", com declividades que se elevavam a 15%, impedia o estabelecimento de uma grande cidade sem vultosos investimentos[43].

Já quanto ao solo, subsolo, hidrografia e regime das águas superficiais e subterrâneas, o engenheiro chefe concluiu que apenas Juiz de Fora exigia intervenções sanitárias. Em Juiz de Fora, o solo encharcado, devido à ação de infiltrações subterrâneas dos córregos e a formação de lençol a menos de dois metros da superfície, criava um meio adequado à proliferação de doenças[44]. Diante desses apontamentos de salubridade trazidos pela própria equipe, Várzea do Marçal foi apontada como a candidata que oferecia as condições naturais mais vantajosas para o estabelecimento confortável e higiênico para uma população de 200.000 habitantes[45].

Ao perseguir essas classificações dos engenheiros sobre as águas e as configurações ambientais das localidades, o objetivo foi o de compreender como esses profissionais interpretavam esses elementos, com quais critérios, sob qual racionalidade julgavam os movimentos hídricos na definição de um ambiente salubre. Essas percepções, cercadas de

[42] *Relatório*... Anexo D, p. 9.
[43] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 22.
[44] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 35.
[45] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 18, 19, 35.

definições, medições, instrumentos, observações conformam uma espécie de racionalidade que permeava as decisões e classificações tomadas. Os engenheiros apresentavam, a seus olhos e aos nossos, uma versão compatível e aceita entre aquele coletivo de profissionais sobre a performance apropriada das águas em circulação naquele contexto.

Um elemento que nos chamou atenção nessas classificações foi o escasso uso de referências a autores e estudos sobre a interpretação e manejo das condições ambientais. Essa ausência indica que tal forma de apreender a dinâmica ambiental era uma prática rotineira, já fixada, frequente e reconhecidamente utilizada e aplicada pelo coletivo; um formato usual, estabilizado (FLECK, 2010) entre os pares. Esse conhecimento estabilizado esteve marcado pelas ações de identificar e observar a interação entre as partes do ambiente, a fim de entender se elas se comportam de forma a produzir "naturalmente" um ambiente salubre ou insalubre. As condições climáticas, o tipo de solo e subsolo, a topografia, o volume das águas superficiais e subterrâneas não foram tomados de forma isolada, mas em relação uns com os outros, de forma que o produto dessas múltiplas interações explicaria as condições ambientais de cada localidade. Essa conexão entre as partes e a preocupação com a produção e o movimento de águas apontadas como nocivas se enquadravam na visão ambientalista, também chamada climato-telúrica ou miasmática no período.

Quanto ao tema da viabilidade de um sistema de abastecimento de água nas localidades candidatas à capital, constatamos pelo menos três fatores analisados em todos os estudos das localidades: 1) volume e altura dos mananciais; 2) a qualidade das águas aproveitáveis; e 3) a despesa com as obras[46].

Em relação ao volume de água disponível, as cidades de Várzea do Marçal e Belo Horizonte foram elogiadas pela farta quantidade de mananciais próximos e em condições topográficas favoráveis. O engenheiro Samuel Gomes Pereira, avaliador de Belo Horizonte, descreveu métodos e técnicas empregados para aferir o volume dos córregos e rios do arraial. Primeiramente, para fazer as medições, mandou roçar e limpar os barrancos do ribeirão escolhido e, após dezoito dias de rigorosa estiagem, mediu a velocidade e a vazão da água através de "[...] um flutuador simples de madeira" que percorria a distância de 100 metros em trecho retilíneo do leito. O processo era repetido três vezes e se considerava o menor volume e

[46] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 44. A despesa com as obras de saneamento em cada localidade dependia dos mananciais, da distância a ser percorrida pela tubulação, da necessidade de se investir em maquinismos de captação e distribuição. A *Comissão de Estudo* apresentou um custo aproximado das obras em cada uma das localidades. Em razão disso, não realizaremos uma análise da despesa prevista de saneamento, apenas deixamos indicado que houve essa informação no relatório. No capítulo cinco, realizamos uma análise comparativa para a cidade de Belo Horizonte, entre o que foi indicado pela *Comissão de Estudo* e pela *Comissão Construtora*.

pressão encontrados. No Ribeirão Arrudas de Belo Horizonte, a velocidade média era de 1m por 50 segundos e a vazão de 2.820 litros por segundo, o que representava 243.648.000 litros por dia, quantidade de água que abasteceria, de acordo com o engenheiro Pereira, uma cidade de até 812.160 habitantes, à razão de 300 litros por habitante[47].

Juiz de Fora também dispunha de mananciais próximos e suficientes, assim como Paraúna, cercada pelas Cachoeiras do Paraúna e Capivara em altura considerável para atender uma cidade populosa[48]. Apenas Barbacena foi desqualificada por Aarão Reis em razão da falta de mananciais com volume e pressão adequadas para vencer a sua topografia íngreme. Acerca desse ponto, cabe ressaltar que durante a narrativa dos engenheiros volume e pressão caminharam lado a lado. Os profissionais avaliaram a altura da captação e a pressão que as águas alcançavam para dimensionar as condições reais de efetivo fornecimento de água, as necessidades técnicas e os investimentos financeiros.

Em Barbacena, segundo os cálculos de Manuel da Silva Couto, o Ribeirão Fundo se encontrava em condições de abastecer população de até 288.000 habitantes, todavia o ponto mais alto do manancial se encontrava a 16 quilômetros de distância da cidade, em uma cachoeira a 1.090 metros de altitude, 60 metros abaixo do ponto mais elevado da cidade (1.150 metros)[49]. As 6.000 almas da cidade de Barbacena, ponderou, já sofriam naquele momento com a falta d'água por não existir em sua proximidade manancial capaz de vencer tamanha altitude. De acordo com o engenheiro Couto, mesmo se aproveitando da força motriz da cachoeira do Ribeirão Fundo para elevar a água, seria necessário o emprego de bombas hidráulicas, serviço complexo e dispendioso:

> A instalação dos motores hidráulicos, bombas e encanamento de 16 quilômetros de extensão, da cachoeira ao reservatório e distribuição, será obra bastante dispendiosa, porque haverá necessidade de motores de sobressalente para atender-se às reparações e limpezas indispensáveis, sendo além disso também de grande conveniência – si bem não imprescindível – encanamento duplos, para os casos de acidentes que possam interromper o abastecimento por algum tempo, visto que serviço desta ordem não pode parar, sem graves inconvenientes para a população[50].

No caso de Barbacena, Aarão Reis ainda destacou que "[...] a elevação de tão colossal volume de água a mais de 100 metros", "[...] exigiria bombas e maquinismos tão

[47] *Relatório*... Anexo B, p. 9-10.
[48] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 47-48.
[49] *Relatório*... Anexo C, p. 9.
[50] *Relatório*... Anexo C, p. 9.

possantes" de difícil instalação e alto custeio "[...] que seria imperdoável imprudência escolher-se propositalmente esta localidade para sede de uma grande populosa cidade"[51]. Diante de situações desfavoráveis de abastecimento, como a de Barbacena, os engenheiros indicavam possibilidades técnicas para vencer as dificuldades, mas entravam em acordo que elas envolviam além de custos, manutenção permanente.

Vemos um consenso entre a equipe. De forma unânime, os engenheiros da *Comissão* recomendaram o uso da gravidade para viabilizar a captação e a distribuição de água na futura capital. O uso da topografia e inclinação dos canos para garantir a adução das águas é conhecida no contexto europeu desde os tratados de Vitrúvio na Antiguidade. A prática atravessou séculos de modo que a engenharia sanitária, mesmo dispondo de instrumentos modernos de bombeamento, preferia, havendo escolha, optar por mananciais onde se poderia empregar o antigo modo de transportar água (VITRÚVIO, 2006)[52].

A classificação da qualidade das águas constituiu o segundo ponto analisado para a implantação de um futuro serviço de abastecimento. Em torno dessa atividade, desenvolveram-se várias práticas no trabalho de campo, desde a escolha do manancial, coleta de porções do líquido, armazenamento, transporte para o laboratório até a espera dos resultados para posterior análise do engenheiro. Um novo agente de saber e um novo espaço apareceram nesse percurso, o químico e o laboratório. Considerando a entrada desses actantes e os desdobramentos para o trabalho de campo do engenheiro, a partir da experiência da *Comissão* na coleta das águas, traremos agora alguns pontos sobre a transformação da prática dos engenheiros com inserção da ciência química.

A avaliação das águas se iniciava com a indicação de córregos pelos engenheiros. Foram escolhidos mananciais já utilizados pelos habitantes para consumo e potenciais córregos para a captação e expansão futura da rede de abastecimento nas localidades. Coletadas as amostras de água, estas foram enviadas para a análise química e física no Laboratório Químico da Casa da Moeda, no Rio de Janeiro.

A avaliação física das águas, como o próprio nome indica, consistiu na observação de seus atributos físicos. Envolvia o uso dos quatro sentidos humanos: visão (limpidez e cor); paladar (sabor); olfato (cheiro) e tato. Esse formato tem sua gênese no modelo vitruviano e persistiu por séculos como princípio de classificação das águas para o consumo. Tanto os

[51] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 46-47.

[52] De acordo com Luís Conceição (1997, p. 286), "[...] a altitude do ponto de chegada condicionava a do ponto de partida, havia que encontrar as pendentes adequadas, para que não criassem ponto de estagnação, nem que, pelo contrário, a velocidade da torrente, fosse de tal modo elevada, que excedesse a resistência dos materiais e processos construtivos então empregues, pondo em causa a estabilidade das estruturas".

tratados de arquitetura portuguesa do século XVIII, como os contratos de obras e tratados médicos da América Portuguesa mantiveram a aplicação dessa técnica de observação para eleger os mananciais para o consumo (MOITA, 1990; HENRIQUE, 1731).

A avaliação química era mais complexa e recente. O método químico não veio a excluir o físico, um complementava o outro. Tal procedimento teria sido introduzido no século XVIII nos países europeus, com a ascensão da Química, e utilizado no Brasil a partir do início do século XIX, com a instalação dos primeiros laboratórios no Rio de Janeiro. [53] Para a cidade de São Paulo, a pesquisadora Denise Bernuzzi Sant'anna encontrou exames químicos na década de 1850, mesmo assim entendeu que ainda se mantinha como eixo central e definidor o exame físico, em busca das impurezas visíveis no líquido. A expansão das análises químicas teria se efetivado, na visão da autora, partir da 1870, com as inovações pasteurianas, quando o medo do visível se tornou o medo do invisível nas águas (SANT'ANNA, 2007).

A introdução do exame químico estava inserida no processo de especialização da atividade científica, com a introdução do saber químico em um ambiente em que as tomadas de decisão sobre a potabilidade das águas estavam circunscritas ao exercício prático dos engenheiros. O engenheiro chefe, Aarão Reis, informou que a *Comissão* poderia "[...] ter se limitado à aplicação direta, nas próprias localidades, dos processos aproximativos e rápidos como a hidrotimetria e o ensaio à permanganato de potasso" como era de praxe. Contudo, ponderou que as análises químicas feitas por instituição autorizada e competente traria dados mais seguros sobre a potabilidade das águas[54]. Ao incorporar o laboratório como espaço autorizado para as decisões da *Comissão*, vemos que o engenheiro buscou estrategicamente engendrar mais uma camada de dados científicos àquela narrativa que buscava se isentar de erros e críticas ao envolver outras instituições científicas reconhecidas.

A introdução do laboratório na fase de prospecção significou, portanto, a redistribuição de trabalho e especialização na análise das águas. O químico, com seus critérios de cientificidade, alterou o arcabouço de critérios de qualidade, parâmetros de enquadramento, de procedimentos de manipulação, controle e análise das águas. Todo esse repertório humano e não humano – dos químicos à materialidade do laboratório – modificou a prática nos canteiros de obras dos engenheiros, não só porque se alargou o tempo, espaços e a introdução de outro

[53] O primeiro laboratório público se estabeleceu no Rio de Janeiro, em 1812, no contexto das mudanças provocadas pela vinda da Corte. O Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro realizava análise dos produtos e substâncias encontradas na natureza, nos vários domínios portugueses da Ásia, África e do Brasil. Entre suas atividades estava a análise química das fontes e chafarizes cariocas. As atividades do laboratório duraram apenas sete anos (SANTOS, 2004). Havia também o laboratório particular do Conde da Barca, fundado em 1808 e, posteriormente, o estabelecimento do Laboratório Químico do Museu Nacional (1824-1931).

[54] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 49-50.

saber na tomada de decisão, mas porque instituiu um novo repertório científico de dados a serem considerados para eleger os mananciais do futuro abastecimento. As águas eram "modificadas" em seus atributos, ao mesmo tempo em que "modificavam" a cadeia de operações materiais e humanas empregadas para classificá-las.

Diante do contexto geral do processo de conformação das ciências ao longo do século XIX, a consolidação da Química e da prática laboratorial constitui exemplo de como áreas diferentes estavam em processo de conformar suas fronteiras de ação e, sobretudo, de intersecção e diálogo com outros campos do saber, os quais também revisavam seus lugares de atuação. Assim, Química e Engenharia conformaram elos de intersecção, que não enfraqueciam o espaço de um ou de outro, e sim fortaleciam a ciência como saber legítimo e autorizado, cada vez mais especializado.

E as águas? A saída das águas do espaço dos canteiros instaurou outro percurso para o líquido e outra maneira de observá-lo no seu retorno ao ambiente dos trabalhos de campo. As águas retornavam sob novo formato, traduzidas e sistematizadas em números e tabelas após percorrer recipientes, o transporte pelo trem, a adição de variados agentes químicos no laboratório, etc., de forma que o que voltou às mãos dos engenheiros foi a água trasladada em dados pelos quais esse profissional, informado por um conjunto de novas variáveis, deveria deliberar sobre seu destino. Assim, engenheiros, químicos e a água haviam se conectado e se transformado pela dinâmica científica instaurada entre eles[55] (LATOUR, 2001).

A análise química nas amostras de água das concorrentes à capital consistiu na averiguação de sais, compostos químicos, concentração de gases e matéria orgânica. Ao todo, foram examinadas 27 amostras de água – em Várzea do Marçal, os córregos da Serra de São José e Ribeirão Águas Limpas; em Barbacena, o Ribeirão fundo; em Belo Horizonte, o Ribeirão Acaba Mundo, Ribeirão da Serra e águas do subsolo; em Juiz de Fora, o córrego de Linhares, o Rio Paraibuna e Grama e águas de poços; foram feitos ainda exames em vários pontos do encanamento de água, nas nascentes, açudes e chafarizes que abasteciam a cidade.

As impressões dos habitantes locais sobre o líquido tiveram impacto na decisão dos engenheiros. Aarão Reis afirmou que na comparação entre as amostras foram incluídas águas consideradas suspeitas pelos habitantes. Contudo, apesar das análises indicarem que seriam adequadas para o consumo, foram excluídas de futura captação[56]. Esse dado, que pode passar

[55] Sobre a relação entre humanos e não humanos ver o Capítulo 4, *Da fabricação à realidade*, e Capítulo 5, *A historicidade das coisas* (LATOUR, 2001).

[56] Foi o caso das águas do Rio Paraibuna de Juiz de Fora, Rio das Mortes de Barbacena e Várzea do Marçal e Rio Cipó de Paraúna.

despercebido, é indicativo de que a informação dos habitantes constituía um dos procedimentos para averiguar a potabilidade das águas, e que, mesmo diante do método físico e químico dos cientistas, subsistia como saber influente e, nesse caso, decisivo para a tomada de decisão dos engenheiros[57].

Nesse sentido, as constatações dos engenheiros sobre as águas de Paraúna e Juiz de Fora são elucidativas. Em Paraúna, por exemplo, o Rio Cipó de "águas salitrosas" foi descartado em razão de carregar a má fama de produzir bócio. A "suspeita não comprovada" levou a *Comissão* a buscar cachoeiras mais distantes, entre 15 e 30 quilômetros para o abastecimento da cidade. Em Juiz de Fora, o Rio Paraibuna, de águas escuras, estaria envolto em desconfianças. Os engenheiros acreditavam que a causa da cor era a concentração excessiva de matérias orgânicas em decomposição naquelas águas. Nesse caso, as análises laboratoriais demonstraram que tais águas eram potáveis, "[...] mas não da melhor qualidade" e mesmo considerando que "[...] era essa a cor de todos os rios do nosso interior montanhoso que correm sobre leitos de granitos", Aarão Reis, diante das suspeitas que rondavam a cidade, preferiu desclassificar as águas do Paraibuna[58].

A tomada de decisão e os argumentos do engenheiro chefe são interessantes para pensar como no campo prático os engenheiros definiam o futuro hídrico das localidades naquele período. Em primeiro lugar, cabia ao engenheiro, mesmo que subsidiado pelos dados laboratoriais, interpretá-los e deliberar sobre as águas analisadas. Um novo arsenal lhe era apresentado para a tomada de decisão e cabia a ele estar a par dos novos critérios para interpretá-los. O exame químico não excluiu o físico nas tomadas de decisão, constituiu na prática do engenheiro mais uma camada de dados a ser interpretada e adicionada ao processo de definição de água potável. Em segundo lugar, vemos que Aarão Reis, ao mesmo tempo que creditava confiança aos exames químicos, mantinha ainda viva a prática de observar os locais e suas impressões.

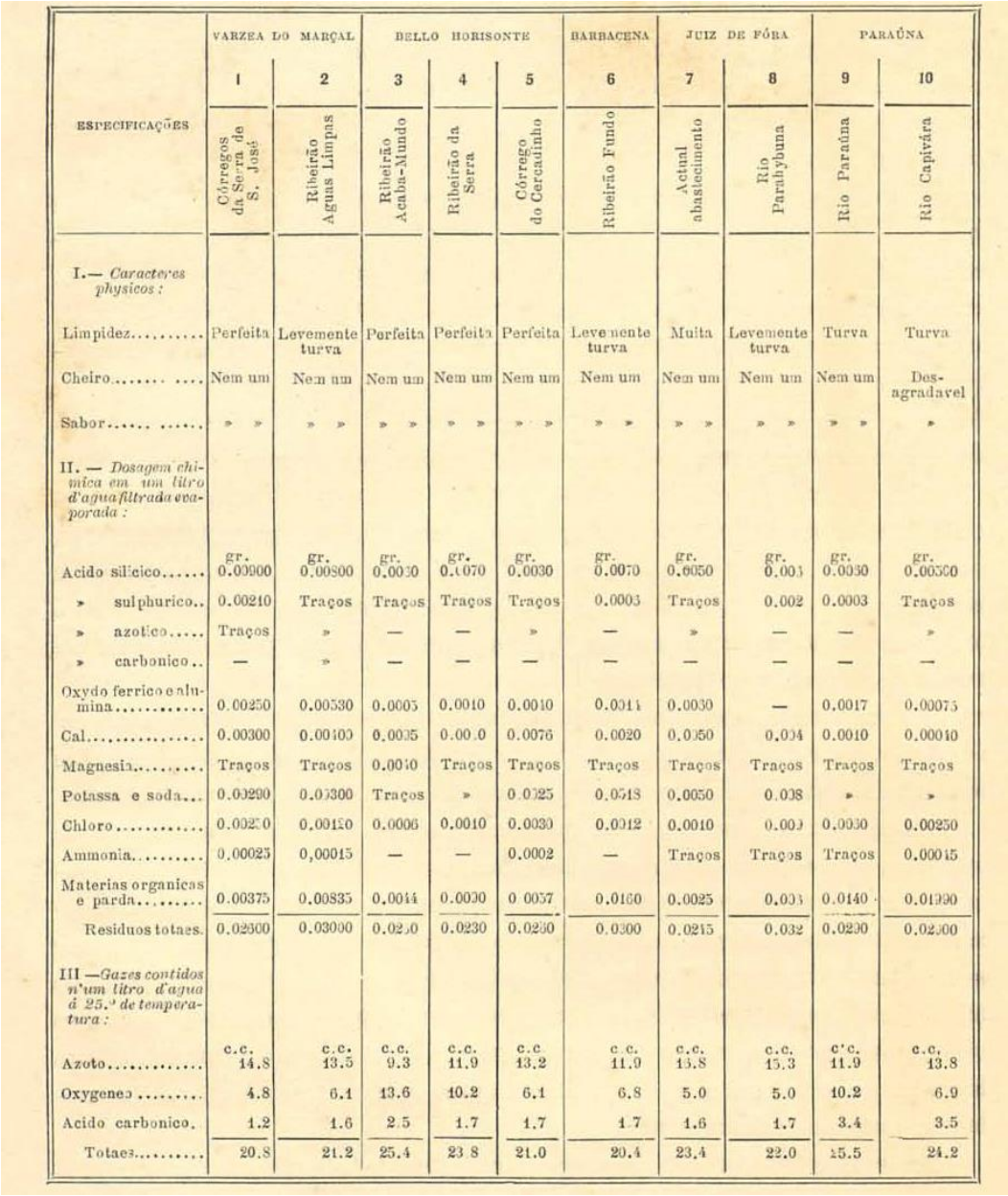
Na Figura 2, a seguir, estão arroladas as dez melhores amostras de água, pela qual Aarão Reis empreendeu sua análise.

---

[57] Retomaremos este ponto em nota no Capítulo 5, todavia, vale mencionar que os critérios atuais de ordem estética e organoléptica da água são utilizados para evitar a rejeição de consumo e busca por outras fontes de água, menos seguras do ponto de vista sanitário. A água potável, segundo Heller (2016, p. 205), é aquela considerada sem riscos para a saúde humana e sem causar rejeição ao consumo humano por questões organolépticas.

[58] *Relatório*... Parecer de Aarão Reis, p. 32.

Figura 2 – Comparação de dez amostras de águas das localidades candidatas à capital



ESPECIFICAÇÕES	VARZEA DO MARÇAL 1 Córregos da Serra de S. José	VARZEA DO MARÇAL 2 Ribeirão Aguas Limpas	BELLO HORISONTE 3 Ribeirão Acaba-Mundo	BELLO HORISONTE 4 Ribeirão da Serra	BELLO HORISONTE 5 Córrego do Cercadinho	BARBACENA 6 Ribeirão Fundo	JUIZ DE FÓRA 7 Actual abastecimento	JUIZ DE FÓRA 8 Rio Parahybuna	PARAÚNA 9 Rio Paraúna	PARAÚNA 10 Rio Capivára
I.— *Caracteres physicos:*										
Limpidez	Perfeita	Levemente turva	Perfeita	Perfeita	Perfeita	Levemente turva	Muita	Levemente turva	Turva	Turva
Cheiro	Nem um	Nem um	Nem um	Nem um	Nem um	Nem um	Nem um	Nem um	Nem um	Desagradavel
Sabor	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	»
II. — *Dosagem chimica em um litro d'agua filtrada evaporada:*										
Acido silicico	gr. 0.00900	gr. 0.00800	gr. 0.0030	gr. 0.0070	gr. 0.0030	gr. 0.0070	gr. 0.0050	gr. 0.003	gr. 0.0030	gr. 0.00300
» sulphurico	0.00210	Traços	Traços	Traços	Traços	0.0003	Traços	0.002	0.0003	Traços
» azotico	Traços	»	—	—	»	—	»	—	—	»
» carbonico	—	»	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxydo ferrico e alumina	0.00250	0.00330	0.0005	0.0010	0.0010	0.0014	0.0030	—	0.0017	0.00075
Cal	0.00300	0.00100	0.0035	0.0010	0.0076	0.0020	0.0050	0.004	0.0010	0.00010
Magnesia	Traços	Traços	0.0010	Traços	Traços	Traços	Traços	Traços	Traços	Traços
Potassa e soda	0.00290	0.00300	Traços	»	0.0025	0.0018	0.0050	0.008	»	»
Chloro	0.00250	0.00120	0.0006	0.0010	0.0030	0.0012	0.0010	0.009	0.0030	0.00250
Ammonia	0.00025	0,00015	—	—	0.0002	—	Traços	Traços	Traços	0.00015
Materias organicas e parda	0.00375	0.00835	0.0044	0.0030	0 0057	0.0160	0.0025	0.003	0.0140	0.01990
Residuos totaes	0.02600	0.03000	0.0250	0.0230	0.0250	0.0300	0.0215	0.032	0.0230	0.02500
III —*Gazes contidos n'um litro d'agua á 25.º de temperatura:*										
Azoto	c.c. 14.8	c.c. 13.5	c.c. 9.3	c.c. 11.9	c.c 13.2	c.c. 11.9	c.c. 15.8	c.c. 15.3	c'c. 11.9	c.c. 13.8
Oxygenio	4.8	6.1	13.6	10.2	6.1	6.8	5.0	5.0	10.2	6.9
Acido carbonico	1.2	1.6	2.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	3.4	3.5
Totaes	20.8	21.2	25.4	23 8	21.0	20.4	23.4	22.0	25.5	24.2

Fonte: Adaptado pela autora a partir de *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 50.

Diante de todos esses dados arrolados, Aarão Reis procedeu à análise sob dois métodos: 1) a quantidade de resíduos totais e 2) a quantidade de matéria orgânica. A quantidade de resíduos totais se referiu à soma das concentrações de elementos químicos de natureza distinta – ácido silícico, ácido sulfúrico, ácido azótico, ácido carbônico, óxido férrico, alumina, cal, magnésia, potassa, soda, cloro, amônia e matérias orgânicas[59]. Ao comparar a soma total

[59] *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 52.

de resíduos de cada localidade, o engenheiro percebeu que não havia diferenças consideráveis entre elas.

Assim, em seguida, deteve-se com maior empenho à quantidade de matéria orgânica. A relação estabelecida por Aarão Reis era a de que quanto maior a concentração de matérias orgânicas, maior a quantidade de elementos nocivos delas emanados por meio da decomposição e consequente dispersão pela atmosfera e pelas águas. Na avaliação físico-química, portanto, Reis se apoiou na dosagem de matéria orgânica como critério de potabilidade das águas. Quanto maior a concentração de matéria orgânica, maior a ocorrência do processo de putrefação, do qual se originariam as perigosas partículas, os miasmas. Retomaremos as bases desse entendimento, mas vale salientar que estava assentado na ideia de que o ambiente hídrico era o lugar de produção e veículo dos miasmas. As águas de Paraúna e Barbacena, em razão de apresentarem dosagens excessivas de matérias orgânicas na visão do engenheiro, foram desclassificadas para o consumo humano.

Por fim, o engenheiro mesmo reconhecendo "[...] que não duvida que análises bacteriológicas elucidariam muito mais todas das questões que pode suscitar a composição das águas", optou por não solicitar exames dessa natureza, tampouco utilizou os dados colhidos pelo médico higienista, conforme veremos mais à frente[60].

Vale dizer que entre o grupo de engenheiros, Raja Gabáglia foi exceção, ao pedir exames bacteriológicos nas águas da cidade de Juiz de Fora. O profissional reconhecia que, embora os exames físico-químicos demonstrassem que as amostras de água estavam aptas para o consumo, faltavam pesquisas segundo "[...] as ideias pasteurianas hoje reinantes na higiene e na medicina"[61]. O engenheiro chegou a enviar amostras de água ao Laboratório da Companhia Organização Agrícola de Juiz de Fora para que análises bacteriológicas fossem feitas. O esforço, no entanto, foi em vão, pois os resultados se limitaram a informar a quantidade de colônias de bactérias na porção de 1cm³ (um centímetro cúbico de água). Diferentemente do médico higienista, o engenheiro considerou o dado como inútil, pois a quantidade de micróbios não oferecia nenhuma informação relevante. As águas mais límpidas, completou Raja Gabáglia, poderiam estar repletas dos mais nocivos micróbios e, por isso, não importava quantificá-los, mas identificar a natureza dos micróbios, se patógenos ou não[62].

Diante dessas informações sobre a prática dos engenheiros e a forma de classificar as águas das localidades, vemos, de um lado, que os laboratórios brasileiros ainda se

[60] *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 49.
[61] *Relatório...* Anexo D, p. 19.
[62] *Relatório...* Anexo D, p. 28.

organizavam para atender essa nova gama de agentes não humanos, mas que, de outro, em fins do século XIX, a análise química do líquido era rotineira nesses espaços, bem como estava inserida no trabalho de campo dos engenheiros.

A definição do tipo de sistema, tratamento e descarte do esgoto constituiu o último critério avaliado pelos engenheiros envolvendo as águas na investigação sobre as localidades[63]. Para a avaliação da implantação do sistema de esgoto, os engenheiros da *Comissão* combinaram os dados topográficos às características geomorfológicas dos terrenos[64]. As duas opções comentadas pelos engenheiros foram o unitário (coletor único) e o separador (rede dupla de encanamentos).

Todos os engenheiros indicaram, entre os dois sistemas, o que seria mais adequado à localidade investigada. Para Belo Horizonte, o engenheiro Samuel Gomes Pereira, apesar de indicar o formato unitário, não descartou a possibilidade de empregar o sistema separador:

> Foi fundado nestes princípios que *Waring* apresentou o seu sistema separador, muito preconizado na Inglaterra e nos Estados Unidos da América do Norte. O que caracteriza este sistema é a separação dos despejos das casas particulares e matérias fecais, das matérias do esgoto provenientes das vias públicas e das águas pluviais, sendo, portanto, necessária uma rede dupla de encanamentos[65].

Entre as vantagens desse tipo de sistema o engenheiro enumerou: 1) menos dispendioso em relação ao "tudo ao esgoto", o qual empregava o coletor geral de grande seção em grandes distâncias; 2) maior solidez e impermeabilidade; e 3) mais higiênico, pois os canos eram constantemente lavados, devido à alimentação contínua pelas águas das chuvas, o que também diminuía "[...] as emanações provenientes das matérias fecais servidas" nas galerias[66].

---

[63] Entre as candidatas, apenas Juiz de Fora e Barbacena contavam com algum tipo de serviço de esgoto. Juiz de fora era atendida por fossas e valas subterrâneas. As fossas, em geral, encontravam-se em péssimo estado de conservação e provocavam a contaminação do solo, subsolo e águas subterrâneas. Foram indicadas por Raja Gabáglia como responsáveis por tifo na cidade. Segundo o engenheiro, nas valas de "pedra solta", distribuídas por vários pontos da cidade, corriam os resíduos urbanos de toda ordem e delas exalavam odor descrito como insuportável. Em Barbacena, Manuel da Silva Couto constatou a aplicação de formas improvisadas de esgoto, como o uso de sumidouros abertos nos quintais das casas e canos isolados que chegavam aos córregos mais próximos. Durante o século XIX, vale dizer, essas soluções improvisadas se combinaram ao uso dos escravos tigreiros, que conduziam as excreções domésticas até o manancial urbano mais próximo. *Relatório...* Anexo C, p. 12. (OLIVEIRA; ANDRADE, 2014, p. 696).

[64] Aarão Reis entendia que o sistema de saneamento de uma cidade se dividida em dois: um saneamento interno e um externo. O interno envolvia a coleta de esgoto e a coleta de lixo. Esse último deveria ser feito diariamente nas casas, ruas e logradouros públicos nas primeiras horas do dia por carroças fechadas e de fácil asseio. O saneamento externo consistia no descarte e tratamento final das imundícies urbanas.

[65] *Relatório...* Anexo B, p. 17.

[66] *Relatório...* Anexo B, p. 17.

A outra discussão envolveu o tratamento e descarte final da massa esgotada da cidade. Vale dizer que a inclusão dos fluidos imundos expelidos pela cidade como problema da cidade era uma preocupação recente. Até o século XVIII, nas cidades europeias e na América portuguesa barreiras naturais ou construídas, como valas, muralhas e rios separavam o meio urbano da paisagem rústica e inóspita da natureza. Não interessava o que saía dos muros da *civitates* (BENÉVOLO, 1999). Essa visão circunscrita, fechada, de herança medieval, perdeu em definitivo seu lugar com a proposta modernizadora e cientificista na Revolução Industrial. Circular pessoas e mercadorias, comunicar espaços rurais e urbanos não combinava mais com as reminiscências do antigo modelo urbano isolado (ZUCCONI, 2009).

A emergência do saneamento fez parte desse percurso transformador e dinâmico do meio urbano. A cidade, como uma rede de artérias e vasos comunicantes, conectadas a outras cidades pelas estradas, ferrovias e navios, integrava-se a um circuito de fluidos e fluxos produzidos pelos indivíduos em movimento, que extravasava, dessa forma, o limite artificial do perímetro urbano. As barreiras físicas haviam perdido seu uso, social e cultural, e a higiene e o saneamento se estabeleceram como instrumental dedicado ao manejo regulado dos fluidos intra e interurbanos em circulação.

As cidades passaram, portanto, a integrar um circuito de cidades. A preocupação com os fluidos circulantes por todos esses espaços dirigiu a ação dos médicos e engenheiros para dominá-los, conhecê-los para controlá-los nos ambientes povoados. Conforme descreveu Aarão Reis, o controle da saúde urbana dependia da rede de abastecimento de água e esgoto em adequado funcionamento:

> Se abundante *suprimento d'água*, estabelecido nas melhores condições possíveis de regularidade e distribuído a todos os pontos com a conveniente pressão, é a base essencial do saneamento de qualquer localidade povoada, não menos indispensável é, para mantê-lo e garanti-lo, que todo esse volume d'agua, depois de servida nos usos domésticos e nas irrigações e lavagens das ruas e praças, encontre fácil e *pronta evacuação*, que a leve, com as impurezas que acarreta, para fora da cidade.
> E, nem basta que toda a massa de imundícies produzidas pela vida diária seja fácil e prontamente transportada para fora da cidade, à medida que se vai formando, de modo que a limpeza interna seja sempre completa; é, ainda, mister que, assim transportadas, não fiquem depositadas em nem um ponto das circunvizinhanças da cidade, com prejuízo dos habitantes de tais lugares, e o perigo de desenvolverem moléstias que, irradiando-se pela propagação, vão assolar a própria cidade que se procurou sanear[67].

[67] *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 67 (grifo nosso).

Qual seria o destino final do esgoto produzido pela capital mineira: a depuração por absorção do esgoto pelo solo ou o lançamento em rio caudaloso? Aarão Reis preferia o sistema de depuração. Segundo ele, aplicado na Inglaterra, "[...] sugerido por higienistas e microbiologistas e benéfico à agricultura"; exigia, entretanto, determinadas condições para atender uma cidade de 200.000 habitantes com abundante água potável, com oferta de 300 litros diários por habitante: um terreno de pelo menos 2.200 hectares para absorver 22.000.000 m³ de esgoto por ano, com declividade suave para receber por um sistema de canos, valas e sarjetas o esgoto por todas as direções do terreno[68].

Nenhuma das localidades ofertava tais condições na percepção do engenheiro. Todavia, elas dispunham de rio próximo volumoso, onde o esgoto seria facilmente diluído "[...] em grandes massas d'água puras e muito agitadas por quedas repetidas" [69]. O despejo seria realizado após tratamento químico e uso de tanques de precipitação, preferencialmente, mas não se descartava a possibilidade de lançar o esgoto diretamente sobre um curso d'água, sem nenhum prejuízo de acordo com Reis, se o volume do rio fosse cem vezes superior ao da massa infecta[70].

Considerando, portanto, fatores como declividade, permeabilidade do solo, extensão de terrenos disponíveis e hidrologia local, custos e dificuldades técnicas, os engenheiros indicaram de forma unânime o emprego do sistema unitário – "tudo ao esgoto" – e o uso do rio mais volumoso para o descarte final para todas as localidades. Apenas Barbacena apresentou reais dificuldades técnicas para implantação de um sistema de esgoto moderno. A dificuldade decorria das condições hidrográficas e topográficas do terreno. Como a ocupação urbana estava dividida pelo Ribeirão Alberto Dias e o Ribeirão das Mortes, seria necessário duplicar a rede de esgoto, uma para cada bacia. Havia ainda a declividade acentuada, levando a custos muito elevados em comparação com as demais localidades[71].

Antes de passar às impressões do médico higienista sobre as águas das localidades, vale demarcar alguns elementos nas considerações feitas pelo grupo de engenheiros. A primeira delas é que esses profissionais buscaram observar os ambientes e as potencialidades deles para produção de um espaço salubre ou insalubre. A partir daí, indicavam intervenções técnicas para alterar aquele espaço de forma a torná-lo apropriado, higiênico e salubre. Portanto, há dois pontos de destaque no modo de operar da engenharia nesse período: analisar e intervir. Os

[68] *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 56.
[69] *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 57.
[70] *Relatório...* Parecer de Aarão Reis, p. 57.
[71] *Relatório...* Anexo C, p. 11.

engenheiros eram, assim, cientistas do saber projetar para construir e modificar as propriedades urbanas. A obra, qualquer que fosse sua natureza, significava a materialização de um saber agir sobre o espaço. Nesses termos, a identidade sociotécnica do engenheiro era coproduzida, a nosso ver, pela do missionário social-cientista, uma vez que ele se percebia como aquele habilitado a mobilizar ferramentas técnicas e científicas para materializar no território brasileiro as estruturas materiais – como ferrovias, saneamento, eletricidade, etc. – necessárias ao progresso nacional. O termo "engenheiro-cientista" circunscreve nosso entendimento de como aquele grupo vinculava o lugar social, político e científico no exercício da prática, produção e circulação do conhecimento diante do projeto modernizador, o qual se colocava como protagonista.

Quanto às águas, em específico, vemos que esses engenheiros-cientistas articulavam o pensamento sanitário no sentido de observar "quais" e "como" seriam captadas as águas para o fornecimento urbano. Mais uma vez, a análise sobre o regime hídrico e as condições dos terrenos foram direcionadas sob o objetivo de operacionalizar as redes, ou seja, de indicar o percurso estrutural técnico-construtivo para as águas potáveis e para as águas servidas. Os engenheiros se portavam no ambiente prático como agentes do saber transformadores dos espaços e, para nosso estudo, em agentes capazes cientificamente de tornar as águas apropriadas à circulação no meio urbano pela construção de uma estrutura hídrica adequada.

1.3 A AVALIAÇÃO DAS ÁGUAS URBANAS PELO MÉDICO HIGIENISTA DA COMISSÃO DE ESTUDO

O médico higienista Dr. José Ricardo Pires de Almeida

O médico José Ricardo Pires de Almeida nasceu em 1843, na cidade do Rio de Janeiro. Cursou três anos de Direito em São Paulo, mas optou, por fim, pela Medicina. Formou-se em 1871, pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, e exerceu as atividades de comissário vacinador, adjunto da Inspetoria Geral de Higiene do Rio de Janeiro, além de ter colaborado com diversos jornais de São Paulo e Rio de Janeiro (MELO, 2012). Dedicou-se à escrita de obras literárias, médicas e de história da educação no Brasil[72]. Faleceu aos 70 anos,

[72]A obra *História da Instrução Pública no Brasil*, de 1889, é a mais conhecida. Publicada em francês, apenas em 1989 teve sua tradução para o português e é considerada pelos estudiosos sobre o tema instrumento de defesa da educação primária pública nos anos finais do Segundo Império. A respeito dos temas higiene e água, Pires de

no ano de 1913 (GONDRA, 1998; 1999; 2000; NUNES, 1995) e, possivelmente, foi a experiência na Inspetoria Geral de Higiene que colaborou para a indicação dele ao posto de médico higienista da *Comissão de Estudo das localidades indicadas para a nova capital.* A função do médico, de acordo com o chefe, Aarão Reis, era identificar as condições sanitárias e nosológicas das cinco cidades candidatas[73].

O médico higienista procedeu à execução da tarefa em seis etapas, conforme própria divisão exposta em seu Relatório: 1) apreciação de cada localidade, considerada sob o ponto de vista higiênico; 2) análises físico-químicas e bacteriológicas das águas e análises bacteriológicas das poeiras atmosféricas; 3) moléstias mais frequentes; 4) estatísticas mortuárias; 5) confronto entre as localidades; 6) deduções e classificação[74]. Atentamos para a narrativa do médico acerca das águas, sobretudo, pela inserção em sua análise de um agente não humano, o micróbio.

Vale destacar que o médico higienista Pires de Almeida se inseria no intricado debate de emergência da bacteriologia no espaço médico brasileiro em fins do século XIX. E, nesse sentido, nosso trabalho dialoga com a aceitabilidade de um novo postulado científico, tema comumente explorado pela história e sociologia da ciência[75].

A investigação das condições sanitárias realizada pelo médico se dividiu entre observar a conformação natural do ambiente e as intervenções higiênicas promovidas naquelas localidades. O médico higienista Dr. Pires de Almeida analisou aspectos naturais, como topografia, clima, hidrografia e geologia, e os relacionou ao estado higiênico dos núcleos urbanos.

Na mesma linha adotada pelos engenheiros, Pires de Almeida procurou observar se cada meio oferecia naturalmente condições salubres e, no caso de não as encontrar

---

Almeida escreveu *Esgoto das matérias fecais nos subúrbios* no Jornal do Comércio (1897) e *A água do Vintém.* [s.n.] Rio de Janeiro, 1896. Para ver sobre outras obras do autor: http://www.literaturabrasileira.ufsc.br/autores/?id=4420. Acesso em: 18 jan. 2018. Foram pesquisados o *Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil* (1832-1930). Disponível em: http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/pt/index.php. Acesso em: 20 jan. 2018; Seção de Obras Raras da Biblioteca de Ciências Biomédicas da Fundação Oswaldo Cruz. Acervo especial de Obras Raras e Especiais Fiocruz – Disponível em: https://www.obrasraras.fiocruz.br/content.php?id=79. Acesso em: 20 jan. 2018; Biblioteca da Academia Nacional de Medicina – Disponível em: http://www.anm.org.br/biblioteca.asp. Acesso em: 21 jan. 2018.

[73] *Relatório da Comissão*... Introdução de Aarão Reis, p. 41.

[74] *Relatório da Comissão*... Anexo E.

[75] Trabalhos como de Bruno Latour (1996), Steven Shapin e Simon Schaffer (2005) e, no Brasil, Flávio Edler (2010), J. Benchimol (2000), Simone Kropf e Márcia Regina Barros da Silva (2014), ao abordarem a dinâmica das inovações científicas, exploraram o universo laboratorial, a rejeição de experimentos, as dificuldades e impasses sócio científicos, as negociações, controvérsias e estratégias envolvidas no processo de adoção de um conhecimento pela sociedade e pela comunidade científica.

adequadamente, se as "obras da arte" da engenharia seriam capazes de corrigi-las.[76] O primeiro ponto que chama atenção no relato do médico se refere à ausência da avaliação da potabilidade dos mananciais para a futura rede de abastecimento. O trabalho empreendido se concentrou no movimento das águas em cada ambiente observado. Por esse viés, os tipos de massas hídricas foram sendo apresentados em vários momentos a partir de adjetivações, em compasso com as capacidades de agir da água sobre o meio e redefinir o seu estado de salubridade.

Todo esse mapeamento hídrico nos levou a uma importante atribuição conferida ao líquido. Pires de Almeida entendia que, pelo fato de as águas fluírem por diversos espaços, carregavam, durante essas passagens, o resumo das qualidades e mazelas daquele ambiente. Os diferentes sedimentos, matérias orgânicas, odores e a cor do líquido indicavam a composição do solo e subsolo, a contaminação por micróbios e germes.

A configuração final das águas na paisagem, ou seja, a forma como eram encontradas disponíveis encerrava, por um lado, o percurso de uma jornada e, por outro, como os dispositivos do ambiente em si estavam conformados para facilitar ou impedir seu descarte. A declividade do terreno, a presença de lençol subterrâneo e a distribuição das águas fluviais pelo espaço interferiam na eliminação, acomodação e permanência das águas nesses ambientes.

Na fala de Pires de Almeida, as águas assumiram, portanto, um lugar poderoso na definição da (in)salubridade do meio. A água não só arrastava por onde passava resquícios dos terrenos, como poderia deixar também por esses ambientes o que nela circulava. O trânsito hídrico foi concebido como perigoso e, ao mesmo tempo, e por isso mesmo, o trabalho do higienista se concentrou em identificar a ação das águas para se descobrir o que se passava naquelas localidades: de onde elas surgiam, por onde elas transitavam, o que continham e como eram encontradas davam pistas sobre o estado de salubridade das localidades candidatas.

O médico identificou os seguintes tipos de águas nocivas circulantes: as "águas pantanosas", as "águas de infiltração", as "águas do lençol subterrâneo", os "alagadiços", as "águas fluviais", as "águas das enchentes" e as "águas servidas". As "águas pantanosas" foram associadas às manifestações de paludismo em Juiz de Fora e em Várzea do Marçal. As "águas pantanosas" se formavam a partir das "[...] águas que desciam pelas grotas dos morros [...] e se juntavam ao lixo, argila e vegetação em decomposição"[77]. Já os "pântanos dormentes" eram o produto do encontro das águas servidas e das matérias fecais:

[76] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 11.
[77] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 6.

> A parte à direita do [Rio] Paraibuna e mais vasta que à esquerda; e, naquele lado, acha-se a área principal e mais habitada da cidade. Pois bem: acontece que as águas servidas e matérias fecais, passando pelos valos à descoberto, que atravessam a cidade, vão justamente para as margens do rio Paraibuna; e como essas margens são formadas de terras que descem das montanhas e levadas pela correnteza, criam ali uma [colmagem] irregular, que embaraça o curso das águas; daí, a formação de *pântanos dormentes*, cuja vasa assenta sobre fundo granítico; e, conforme sua extensão, a natureza da vasa, a profundidade e as condições cósmicas que atuam, produzem as febres de forma mista, isto é, tifo-maláricas[78].

Várzea do Marçal também sofria com os "alagadiços" nas margens de seus rios principais, Carandaí e Rio das Mortes, além da formação de "águas pantanosas" em todo o curso inferior da Serra de São José. A topografia suave, sem declividade, favorecia à estagnação das águas após as chuvas e "enchentes" nesses locais[79]. Ambos ambientes hídricos eram nocivos à saúde, responsáveis por provocar, na visão do médico, as febres tifo-maláricas e amarela.

Segundo Pires de Almeida, em Paraúna, as águas salitrosas do Rio Cipó, vertente do Rio das Velhas, eram vistas com desconfiança. Ali, o bócio e o cretinismo eram endêmicos e suspeitava-se que, pela formação e corrente natural das águas naquela região, também se desenvolvia o "[...] plasmódio gerador do paludismo":

> O Rio das Velhas, canalizado pela natureza, e correndo quase sempre entre barrancos, ou em vales profundos, até além de Santa Luzia, *transborda nas enchentes daí para baixo, formando lagoas e pântanos, cujas aguas diminuem progressivamente nas secas, decompõe-se, tornando-se assim excelentes culturas para o plasmódio gerador do paludismo* – notando-se mais que, em geral, transbordamento tem lugar justamente na embocadura dos seus afluentes, cujas águas ficaram represadas nas enchentes[80].

No nível subterrâneo, o médico descreveu a existência de um circuito hídrico invisível e perigoso. Em um ambiente salubre, o "lençol freático" deveria estar a pelo menos cinco metros de profundidade para evitar sua contaminação e umidade no solo. Em Paraúna, encontrou água a menos de um metro do nível da superfície e, para sanar esse entrave hídrico, recomendou como prática higiênica a drenagem e o aterro do solo. Essa intervenção expulsaria a temível umidade e possibilitaria o estabelecimento seguro dos alicerces construtivos, como também indicaram os engenheiros da *Comissão*[81].

---

[78] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 7 (grifo nosso).
[79] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 16.
[80] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 30 (grifo nosso).
[81] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 26.

Para Pires de Almeida, as águas mais nocivas eram as "águas de infiltração" ou imbibição, comuns nos terrenos mineiros, entrecortados por vários mananciais. Tratava-se de uma massa hídrica subterrânea, proveniente dos rios que penetrava no solo, arrastando vegetais, restos de animais, lixo e esgoto, tudo o que encontrasse no seu trajeto. Poderia movimentar-se ou estagnar-se em algum ponto do subsolo, o que dependia de outras correntes de água em ação ou do que encontrava pelo caminho. Segundo o médico, diferentemente da "[...] água de lençol profundo que estão em constante movimento e são entretidas pelas chuvas", as águas de infiltração, "[...] apenas saem do solo por evaporação, *podendo em contato com as matérias orgânicas vegetais e animais*, servir de excelente cultura de bactérias, que serão tanto nocivas quando menos renovadas e mais quietas"[82].

Tais "águas de infiltração", desprovidas de respiro, "[...] por falta de movimento e por acharem-se mais ou menos sequestradas do ar atmosférico", em contato com as matérias orgânicas do subsolo, criavam um ambiente perfeito para a proliferação de micróbios. O perigo maior, descreveu Pires de Almeida, era quando as condições topográficas locais favoreciam o contato dessas "águas de infiltração" com o lençol subterrâneo próximo à superfície, como identificou em Paraúna e Várzea, ou quando encontravam fossas e galerias de esgoto mal planejadas no subsolo, caso de Juiz de Fora. Nesse último caso, todas essas massas hídricas em comunicação "[...] inquina[vam] as águas subterrâneas, infeccionando toda a cidade"[83].

A atenção dirigida à comunicabilidade entre os fluxos de água envolveu ainda a observação dos mecanismos técnico-construtivo já implantados para eliminação das "águas servidas". Na populosa Juiz de Fora, como vimos, o esgotamento era feito por valas descobertas e fossas fixas mal instaladas e conservadas. O médico realizou prospecções no subsolo e constatou a presença de "[...] vários corpos químicos provenientes dos líquidos das cloacas [...] e grande quantidade de matéria orgânica de procedência animal, em trabalho de fermentação na margem esquerda do rio"[84]. Essas matérias nocivas derivariam da mistura das "águas de infiltração", das "águas de pântanos" ocultos e das "águas servidas" das fossas.

A matéria orgânica era comum a todas as águas, explicou o médico, mas a concentração excessiva era danosa à saúde. Composta de,

> [...] detritos de substâncias vegetais ou animais; folhas, insetos, ramos, troncos que caem nas águas, putrefazem-se, concorrendo assim para o *desenvolvimento dos microrganismos*.

[82] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 16 (grifo nosso).
[83] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 12.
[84] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 10.

> As águas mais perigosas [...] são as que experimentam o contato das fezes, principalmente o das evacuações e esputos dos doentes, e as que recebem infiltrações de urina ou imundícies ou lixo. As águas por este modo infeccionadas tornam-se aptas para *transmitir moléstias*. Pode afirmar-se que o papel das matérias orgânicas é da máxima importância, considerado sob o ponto de vista higiênico, essas matérias absorvem todo o oxigênio dissolvido nas águas, assim favorecendo as fermentações pútridas[85].

Pires de Almeida relacionou a concentração de matéria orgânica à presença de microrganismos. Essa matéria era, assim, responsável pelas "fermentações pútridas", que criavam o ambiente adequado à proliferação de micróbios patógenos. Para o caso de Juiz de Fora, o médico mensurou a concentração dessa matéria indesejável, a fim de dimensionar o real perigo do contato com as águas. Em sua avaliação, informou que seguiu os parâmetros da legislação das águas parisienses, na qual a queima de oxigênio por litro deveria atingir no máximo três miligramas e a quantidade de amônia, nitritos e nitratos – provenientes da decomposição de matéria orgânica – era aceitável até o limite de um miligrama por litro.[86] Sem mencionar mais detalhes sobre o método empregado, informou que as águas subterrâneas da parte baixa de Juiz de Fora continham menos de um miligrama de amônia e, por isso, eram classificadas como potáveis.

A concentração de matéria orgânica integrava as análises físico-químicas no Oitocentos, como já tratamos anteriormente. Todavia, esse dado foi interpretado de forma distinta pelo médico higienista. Pires de Almeida associou a concentração de matérias orgânicas à maior probabilidade da invisível e inóspita presença dos micróbios nas águas.

O lugar de acumulação preocupante desses micróbios na cidade de Juiz de Fora, segundo o médico, estava em seu principal Rio. O Paraibuna recebia todo o esgoto da cidade, concentrando grande volume de matéria orgânica pelo leito e nas margens. Ao contrário do que haviam afirmado os engenheiros da *Comissão*, Pires de Almeida defendeu que, por mais "encachoeirados" que fossem, os rios não eram capazes de dissolver os germes patogênicos, estes continuavam imersos na água "[...] flutua[vam], indo depositar-se onde a corrente torna-se quase nula"[87]. Bastavam chuvas e enchentes para o aparecimento de moléstias, como a malária e a febre amarela, evidência, na visão do higienista, de que as águas carregadas de

[85] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 10 (grifo nosso).
[86] Dr. Pires Almeida apenas faz menção ao uso da legislação das águas de Paris e dos dados do Conselho Consultivo de Higiene da França sem, no entanto, informar a origem de tais referências. *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 10; 13.
[87] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 8-9.

matéria orgânica criavam o ambiente adequado para a reprodução e dispersão dos germes patógenos.

Em razão do perigo que o rio representava para a salubridade do lugar, tanto pelas enchentes, quanto pela correnteza quase nula, Pires de Almeida aconselhou a mudança no formato de descarte final do esgoto de Juiz de Fora. O Rio Paraibuna se encontrava quase no mesmo nível da cidade e ainda abastecia povoações ribeirinhas à jusante. Como solução, sugeriu o sistema de depuração pelo solo. Para aplicação do método, além do que já havia apontado os engenheiros, advertiu para a necessária "[...] ação direta e prolongada dos raios químicos do sol [que] garantiria a eliminação dos microrganismos"[88].

A eliminação dos micróbios patogênicos se daria pela combinação da ação solar e da filtração provocada pela terra arável. Segundo o médico, sem a ação da luz solar, as águas de esgoto "[...] sobrecarregam-se de bactérias":

> A experiência tem demonstrado que as águas dos esgotos de matérias fecais, libertam-se realmente das bactérias por simples filtração através delgada camada de terra arável, que as decompõe em seus elementos, por sua vez assimilados pelas plantas. Isto se explica pelo facto de, sob a influência da luz e do calor, os micro-organismos que decompõe o ácido carbônico, desprendendo oxigênio, se desenvolverem rapidamente, e a matéria orgânica ser facilmente queimada pelo oxigênio nascente, que destrói os micróbios patogênicos, quer por esse mesmo oxigênio, quer pelo desenvolvimento dos [diatomados] e de outros organismos coloridos[89].

Outros comentários foram tecidos quanto à declividade e à hidrografia de cada localidade com o objetivo de evitar a estagnação das águas e a rápida circulação do líquido. As indicações de Pires de Almeida estavam associadas ao melhor controle sobre as águas nos diferentes ambientes pelos quais elas circulavam. Nesse sentido, indicou para Várzea do Marçal a necessidade de se elevar o terreno "[...] a pelo menos 3 metros acima da mais forte enchente", para garantir o escoamento das águas pluviais e de esgoto[90].

Quanto ao sistema de abastecimento de água e esgoto das localidades, Pires de Almeida fez apenas considerações generalistas. Em Belo Horizonte, onde abundavam as águas

---

[88] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 22.
[89] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 24.
[90] Segundo Pires de Almeida, "[...] a localidade, sendo notoriamente alagadiça, se não for tomada esta medida [construção 3 metros acima] na fundação da cidade, as matérias fecais e águas servidas refluirão para as galerias de esgoto, durante as grandes enchentes. Para evitar esse inconveniente poder-se-á também construir grandes obras de defesa contra as enchentes, estabelecendo máquinas para elevar as águas servidas. Em todo caso, o aterro deve ter, pelo menos, aqueles três metros de altura, para permitir uma canalização independente de emprego de máquinas de elevação; havendo mais para notar que as obras para os encanamentos tornar-se-ão excessivamente dispendiosas pela natureza mesmo do solo." *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 12.

para o abastecimento, poderia se instalar um "[...] bom serviço de esgoto" se os canos fossem colocados "[...] com bastante declívio" e desembocassem após o curso d'água usado para o abastecimento. Paraúna, no entanto, apesar de apresentar terreno com "[...] declividade suficiente para o escoamento das águas pluviais e matérias fecais", apresentava lençol subterrâneo muito próximo à superfície. Essa condição exigia drenagem e aterro do solo, bem como a instalação de canos de esgoto em perfeito funcionamento, para se evitar a inquinação das águas subterrâneas. A cidade contava com o Rio Paraúna e Capivara para o abastecimento de água, porém se usadas as águas da cachoeira do Paraúna não restaria força motriz para iluminação elétrica. A indisponibilidade de rios encachoeirados e limpos poderia levar no caso de Paraúna a se optar por apenas um dos serviços. Esse foi o único momento em que o médico aproximou o emprego das águas do fornecimento de água e luz[91].

Como Belo Horizonte, Várzea do Marçal e Paraúna não dispunham de grandes terrenos e topografia ideal, o médico aconselhou, em vez do processo de depuração, o uso dos rios caudalosos da região para descarte final do esgoto urbano[92].

Ao contrário da avaliação de Aarão Reis, Dr. Pires de Almeida não era a favor da candidata Várzea do Marçal. Seriam necessários, a seu ver, investimentos altos para garantir um terreno enxuto, retificar e afundar rios, drenar o solo, levantar o nível dos terrenos para o escoamento das águas e se defender do transbordamento dos rios, além de não se descartar a possibilidade de empregar máquinas elevatórias no esgoto e de se construir canos extensos "[...] abaixo e muito além da localidade, onde a enchente não tivesse ação sobre o encanamento"[93]. Uma candidata higiênica e economicamente inadequada, concluiu o médico:

> Não queremos com isso dizer que não se pode, com os recursos de que dispõe a moderna engenharia, construir-se nessa localidade uma grande cidade em boas condições higiênicas; mas, o que cumpre averiguar, é se a vantagem de ser abastecida facilmente de águas abundantes e da construção de ruas planas apropriadas ao fácil transito de veículos, compensará as desvantagens provenientes da dificuldade de esgoto das matérias fecais e águas de servidão, incluindo o esgoto, provavelmente indispensável, das águas pluviais e de infiltrações dos rios no solo? Higiênica, e mesmo economicamente, não[94].

A candidata eleita pelo médico foi Barbacena, pois apresentava as condições ambientais para abrigar a nova capital mineira, assim descritas pelo médico: grandes superfícies

[91] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 28.
[92] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 17.
[93] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 11-12.
[94] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 13.

descobertas, tocadas por luminosidade intensa, lençol subterrâneo profundo – localizado entre dez e quarenta metros –; ausência das águas de infiltração; presença do volumoso Rio das Mortes e de áreas disponíveis para o sistema de depuração – que lhe criavam a possibilidade de optar pelo tipo de sistema de esgoto que julgasse mais conveniente –; existência de vários riachos que desaguavam no Rio das Mortes e não transbordavam; solo e subsolo permeáveis, dispensando qualquer serviço de drenagem; clima ameno com temperaturas de zonas temperadas, favorecido por correntes de ar regulares e periódicas, "[...] que não atravessavam pântanos, nem aguaçais"; estava completamente "desassombrada", "[...] posta em lugar excessivamente alto", "[...] desabrigada por todos os lados" de serras próximas[95].

A admissibilidade do micróbio e a sua veiculação pelas águas constituíram os dois elementos orientadores da avaliação das condições higiênicas nas localidades. A água assumiu, na investigação de Pires de Almeida, a função de ambiente "[...] podendo, em contato das matérias orgânicas vegetais e animais, servir de excelente cultura de bactérias". Entretanto, o aspecto mais intrigante de sua fala está no uso de terminologias e concepções próprias da teoria miasmática para explicar a presença dos micróbios.

Quesitos como a ausência de serras e a presença da umidade, a passagem de ventos salubres e a entrada dos raios solares foram associadas à ação dos microrganismos, assim como se procedia com os miasmas[96]. Terminologias como "emanar" e "vapores pútridos" foram associados aos microrganismos, conforme vemos na fala do higienista sobre as exalações trazidas pela umidade e águas nocivas:

> Essas *exalações* levantam-se, ou somente do solo, ou - combinadamente-do solo e da vegetação, dos cursos d'agua, ou dos pântanos. O solo, ou- para melhor- o terreno ativo, sendo o produto da alteração das matérias orgânicas pela ação combinada da oxidação do ar, da umidade e de uma espécie de fermentação, compreende-se bem o papel que representam, sob o ponto de vista da salubridade local, os *vapore*s que dele se desprendem, *pois não podem deixar de ser fortemente saturados de micro-organismos patogênicos*. Não menos importante deve ser também papel das *evaporações* que se levantam dos rios, de marcha mais ou menos lenta, e postos, ou a cavaleiro das serras e morros talhados a pique, que os enchem de detritos de toda espécie, ou à beira de várzeas que se inundam às menores enchentes; piores, muito piores ainda devem ser as *exalações* das lagoas e dos pântanos, as quais se fazem sentir tanto mais sensivelmente quanto mais saturadas de matéria orgânica em decomposição[97].

[95] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 14.
[96] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 20.
[97] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 19 (grifo nosso).

A linguagem implicada para se referir às águas nocivas e o critério de aferir a matéria orgânica para indicar a presença dos micróbios nos apresentam um terreno científico confuso, em vias de organização. Se, anteriormente, as águas eram fonte de temor em razão dos miasmas e das partículas pútridas que dela emanavam, com a microbiologia, transferiram para ela a função de veículos dos microrganismos invisíveis. Em ambas as teorias, a presença da matéria orgânica foi o elo comum.

Muito embora a matéria orgânica, empregada como referente comum, aproxime teorias concorrentes, ela não explica porque a linguagem de Pires de Almeida esteve envolta pelas visões ambientalistas. Levantamos como explicação a existência do que denominaremos de "diluição transitória entre as teorias", decorrente da emergência e consolidação em processo da microbiologia em convívio com o apagamento e resistência da teoria ambientalista.

Para entender tais aproximações entre as teorias, retomamos os princípios da teoria ambientalista, o estabelecimento da microbiologia como nova especialização médica e o início da medicina experimental no contexto brasileiro.

1.4 A DILUIÇÃO TRANSITÓRIA: DA CLIMATOLOGIA À MICROBIOLOGIA

O modelo anatomoclínico, considerada a primeira tradição médica verdadeiramente internacional, teria se consolidado inicialmente em fins do século XVIII, na Europa (EDLER, 2011, p. 41). Tal tradição perdurou pelo longo século XIX e se baseava na observação direta dos pacientes hospitalizados e nas autópsias[98]. A prática clínica levou ao estabelecimento de técnicas de diagnóstico e terapêuticas no ambiente hospitalar e acadêmico. As faculdades se tornaram o lugar de reprodução do conhecimento certificado, enquanto as academias e sociedades de medicina tiveram "[...] o privilégio da inovação, arbitragem e validação do conhecimento" (EDLER, 2006, p. 14).

A prática anatomoclínica estava fundamentada nos princípios ambientalistas e neo-hipocráticos, que postulavam ser o meio ambiente climático e telúrico o fator determinante no surgimento das patologias humanas (DINIZ, 2006). O paradigma climato-telúrico, conhecido também por ambientalista, concebia a doença como decorrente do desequilíbrio dos humores no organismo. Tal oscilação humoral era provocada pela somatória dos fatores ambientais

[98] O leito do paciente havia se tornado a principal fonte de conhecimento sobre os fenômenos patológicos. O corpo passou a ser explorado e analisado de maneira cada vez mais fina e profunda: recolher informações do doente, examinar com atenção seus sintomas e lesões orgânicas, analisar os diferentes elementos do corpo humano saudável e enfermo se tornaram itinerários da prática médica (FAURE, 2008, p. 21).

(estações climáticas, regime dos ventos, umidade, miasmas, etc.) e idiossincrasias do enfermo (alimentação, costumes, idade, etc.)[99]. Inexistia o conceito de transmissão, tal qual cunhou a medicina moderna com a "descoberta" dos microrganismos (CZERESNIA, 1997, p. 76).

Dessa maneira, a percepção de que a doença pertencia ao indivíduo e cabia a ele, com a assistência do médico, restabelecer a saúde, estruturou toda a prática médica anatomoclínica. A atuação médica deveria estar afinada com os tipos regionais de patologias, condições ambientais e hábitos do doente. A prática médica, assim como a doença e a terapêutica, era localmente circunscrita. Nessa tradição,

> [...] o bom médico examinava os *circunfusa* (metereologia, hidrologia, geografia, clima e habitações), os *ingesta* (alimentos e bebidas), os *excreta* (excreções e banhos), os *applicata* (vestimentas e cosméticos), os *percepta* (costumes, sexualidade, higiene pessoal) e, por fim, os *gesta* (movimentos habituais, atividades profissionais) (EDLER, 2010, p. 37).

Na visão neo-hipocrática, o homem (microcosmo), como parte da natureza, interagia com o meio (macrocosmo), o que tornava as condições do ambiente determinantes para o (des)equilíbrio de sua saúde. O modelo climato-telúrico compreendia a doença a partir de uma etiologia pluricausal, em que fatores de natureza predisponentes e excitantes levavam ao adoecimento:

> As causas *predisponentes* seriam distintas dos agentes – causa excitante – que poriam a tendência mórbida em ação. Assim, uma pessoa "cansada e suando", sendo exposta ao frio ou a uma corrente de ar, contrairia pleurisia. O estado de cansaço e suor constituiria a predisposição; *o exercício que a fatigou, a causa predisponente; a correnteza de ar, a causa excitante*. Mas essa distinção não é absoluta. Uma causa que é excitante em um caso pode ser predisponente em outro. O frio pode produzir um ataque de inflamação e, assim, obrar como causa excitante, ou, por sua longa e continuada influência, pode ocasionar uma depressão, muito favorável para o desenvolvimento de alguma outra moléstia, assim atuando como causa predisponente (EDLER, 2010, p. 45).

Nesse modo de perceber o estado de saúde e de se desenvolver a doença, o miasma se enquadrava como causa excitante, pouco se sabendo sobre sua composição e ação efetiva no

[99] Como reflexo da medicina ambientalista, conhecida como climatologia médica ou mesológica, surgiram nesse período os estudos de topografia médica dedicados a conhecer os fatores ambientais na produção de certas doenças. Outra área que ganhou espaço foi a meteorologia, que reunia dados sobre a temperatura, grau de umidade, pressão atmosférica, direção dos ventos, índices pluviométricos, ozona, eletricidade, latitude e topografia (ALMEIDA, 2012).

organismo humano[100]. As partículas miasmáticas eram consideradas a manifestação do ar corrompido que atacava os humores corporais. A corrupção do ar era fruto das exalações pútridas comumente produzidas tanto pelo ambiente, como pelos homens. Tais partículas circulavam pelo ar, pelas águas, pelas coisas e organismos vivos.

Nessa visão, o ar era o fluido elementar, resultante da combinação química de gases, que, por sua capacidade elástica, penetrava nos organismos vivos, deixando e levando uma variedade de partículas em suspensão. Em torno desse pensamento aerista, promoveu-se a vigilância da atmosfera e das águas para a conservação da salubridade urbana. Gases nauseabundos e fedorentos indicavam a corrupção do ar e, para curá-los, a terapêutica no século XVIII se fixou na imersão dos corpos e liberação de aromas perfumados na atmosfera (CORBIN, 1987). No século XIX, a prática dos arômatas foi substituída, devido aos avanços da química e emprego dos desinfetantes, como água cloratada e a água sanitária, para neutralizar o ar. Tal perspectiva aerista teria perdurado até a emergência das inovações pasteurianas (CORBIN, 1987).

A visão aerista contribuiu para eleger e por confinar certas áreas urbanas como perigosas em razão dos odores pútridos emanados e sentidos. Lama, lixo, pântanos, águas estagnadas, carcaças, fossas, carniças, matadouros, açougues e excrementos estavam carregados de miasmas.

A água, apesar de indispensável à vida urbana, era vista como perigosa pelo conjunto de atribuições que carregava. Poderia invadir os corpos, relaxar as fibras do corpo, enfraquecer os humores, predispor o organismo à putrefação, conduzindo e deixando partículas desconhecidas pelo trajeto (VIGARELLO, 1996). Nas águas estagnadas dos pântanos, nos rios de fraca correnteza, nos aguaçais, nos restos das enchentes se acumulava um perigo desconhecido, uma composição pestilenta, pútrida e nociva. Ar e água viviam em sintonia, um poderia depositar ou levar do outro as partículas miasmáticas, criando um ciclo de corrupção entre esses fluidos, o solo e a atmosfera (CORBIN, 1987). Como, então, curá-los?

A solução era fazer movimentá-los e expeli-los. Ventilar o ar e a água, fazendo-os circular e se misturar a novas atmosferas e massas aquáticas. O foco da medicina urbana era o controle "[...] da circulação das coisas e dos elementos, especialmente da água e do ar" (FOUCAULT, 1979, p. 91). As medidas sanitárias buscavam arejar as cidades, criar corredores de água e ar: pavimentar, criar largas avenidas, sistemas de drenagem e esgoto. A medicalização

[100] Vale lembrar que o discurso higienista associou os surtos epidêmicos ao estilo de vida e aos hábitos de higiene das classes perigosas. As habitações coletivas eram consideradas lugares de emanação miasmática, formavam uma atmosfera perigosa, foco de irradiação de epidemias (CHALHOUB, 1996; BRESCIANI, 1984-1985).

dos espaços públicos e subterrâneos das cidades se voltou para o controle do meio e da circulação do homem nesse meio: para desinfestar o ar, era necessário ar puro; para desinfetar a água, era necessário mais água e ar puro, assim as partículas miasmáticas perdiam sua força e se dissipavam.

No Brasil, a hegemonia ambientalista perdurou por grande parte do século XIX, orientando o universo das práticas médicas e urbanísticas. Estudos como de Sidney Chalhoub (1996), Denise Bernuzzi Sant'Anna (2007) e Margareth Rago (2014) afirmam que as intervenções urbanas da segunda metade do século XIX estiveram fundamentadas na teoria miasmática.

No campo médico institucionalizado, a Academia Imperial de Medicina (1829-1889) foi a instituição médica que liderou os debates sobre o ensino médico e a saúde imperial. Inspirada na Academia de Medicina de Paris (1824), atuou no projeto de criação das faculdades de medicina e da legislação sanitária brasileira[101]. A instituição concentrou o poder de chancelar sobre os mais diversos assuntos do corpo médico, inclusive avaliar e aprovar as inovações na área. Essa autoridade médica, subvencionada pelo estado, ratificava a tradição anatomoclínica e ambientalista (EDLER, 2014, p. 69).

A ruptura com o paradigma ambientalista teria ocorrido no cenário brasileiro nas últimas décadas do século XIX. Disciplinas como a Geografia Médica e a Parasitologia, desde meados do Oitocentos, concorriam com a hegemonia teórica da climatologia na arena médica brasileira. A emergência da bacteriologia pasteuriana foi, assim, considerada a ruptura definitiva com o modelo etiológico miasmático. A doença como manifestação das idiossincrasias do homem, somada às condições do meio (causas predisponentes e excitantes) teria cedido espaço à noção ontológica da doença, provocada por um organismo vivo, um agente não humano.

A *Comissão de Estudo das localidades* vivia esse contexto de declínio do paradigma ambientalista e emergência do bacteriológico. O caso de Pires de Almeida é emblemático para pensarmos acerca desses movimentos de ruptura na ciência. Se, por um lado, o médico higienista se mostrou um adepto da microbiologia, por outro, sua prática estava eivada por antigas concepções e referências miasmáticas. Qual seria a explicação para essa mescla?

Na perspectiva de paradigma científico e de incomensurabilidade[102] de Thomas Kuhn (1998), o estabelecimento de um novo paradigma significaria o rompimento total com o

[101] A partir de 1850, a Junta Central de Higiene Pública se tornou a instituição responsável pela legislação sanitária.
[102] Ver posfácio de 1969, p. 244-250 (KUHN, 1998).

modelo anterior, incluindo a reorganização da comunidade científica e suas práticas – procedimentos, métodos, linguagem, etc. A ruptura total proposta por Kuhn, entretanto, não se observou na experiência de Pires de Almeida. Nesse caso, as combinações aproximadas de modelos etiológicos opostos apresentaram um terreno ainda em construção, diluído e transitório.

Por essa via, tomamos o instante transitório como o momento oportuno para observar como esses agentes reorganizam a comunidade e as práticas médicas ainda em um momento instável, no qual ainda estava em conformação o arcabouço de métodos, instrumentos e experimentos. Em outras palavras, quando o novo postulado não se achava ainda "estabilizado" (FLECK, 2010).

As combinações conscientes ou não conscientes compõem esse momento de diluição transitória. Sob essa perspectiva não há espaço para rupturas bruscas e paradigmas incomensuráveis na ciência, e sim para o percurso de agentes, experimentos e artefatos em construção. No entanto, vale ponderar que não necessariamente a passagem de um modelo a outro foi marcado pela tomada de ideias e práticas anteriores, mas que o processo de estabilização de um novo modelo requer uma observação aproximada dos sujeitos que operacionalizaram esse corte.

Na obra *Uma história da Saúde Pública*, George Rosen interpretou que as combinações aproximadas entre os modelos contagionistas e anticontagionistas levaram ao que nomeou de contagionismo contingente. Não eram contagionistas, nem anticontagionistas, mas o imbricamento de ambos. Os adeptos dessa terceira via, segundo Rosen, admitiam que as doenças infecciosas eram causadas por agentes contagiantes, específicos ou inespecíficos, mas que só poderiam agir em conjunção com outros elementos – como o estado da atmosfera, as condições do solo e fatores sociais (ROSEN, 1994, p. 222-223).

Por um lado, a explicação de George Rosen contribui para enfraquecer a ideia kuhniana de que os paradigmas ambiental e bacteriológico seriam herméticos em si mesmos. Por outro, Rosen não rompeu a dicotomia entre um e outro paradigma, apenas inseriu uma terceira via para explicar as incongruências observadas. O ponto que essencialmente buscamos destacar, por meio do caso de Pires de Almeida, que se afirmara adepto da microbiologia, é que o coletivo de contagionistas vivia um processo de redefinição de suas práticas e de todo o arsenal que as cobriam. Por isso, as fronteiras entre paradigmas aparecem permeáveis, diluídas

pelo uso e adequações do que estava em vigência para o que se estava em vias de se organizar[103]. Por essa perspectiva, sugerimos que a apropriação de espaços nocivos de uma teoria pela outra se deveu à aproximação das partículas morbíficas miasmáticas com o que o mais se assemelhava à concepção ontológica de doença (EDLER, 2010; CZERESNIA, 1997). Assim, os espaços onde antes os miasmas estavam confinados, tornaram-se os lugares por onde se iniciaram as buscas pelos micróbios[104].

A existência de agentes vivos capazes de interferir ativamente no corpo humano transformou a forma de se perceber, colocar-se e agir sobre a natureza. O micróbio trouxe para a medicina o agenciamento de não humanos sobre os corpos humanos. Se antes a enfermidade era explicada pelo encontro do macro (natureza) e microcosmo (homem), com o micróbio a doença foi ressignificada. Passou a existir um agente próprio, independente do estado humoral do enfermo.

Pires de Almeida viveu tal fase inicial da bacteriologia na medicina brasileira. Os primeiros passos de pesquisa na microbiologia teriam se dirigido no sentido de entender melhor tais criaturas: identificá-las, aprender sobre onde e como viviam e se reproduziam. No contexto internacional, esse movimento se iniciou na década de 1880 e na década de 1890 chegou ao Brasil. No Quadro 2, a seguir, vemos o esforço intenso nessa fase para identificar os agentes etiológicos patógenos no contexto europeu:

Quadro 2 – Descoberta de organismos patógenos (1880-1890)

Ano	**Doença/organismo**	**Investigador**
1880	Febre tifoide	Elberth
	Hanseníase	Hansen
	Malária	Laveran
1882	Tuberculose	Koch

[103] Um estudo importante sobre este tema foi realizado por Bruno Latour, que observou como higienistas e a microbiologia pasteuriana se fortaleceram pelo encontro delas. Segundo o autor: "podemos ver o paradoxo do movimento higienista: por um lado, era um movimento social de proporções gigantescas que se declara pronto a tomar conta de tudo e, por outro lado, era uma sucessão de medidas que estavam sendo silenciosamente minadas por agentes desconhecidos e erráticos. Como resultado, o período mostrou grande interesse em identificar as forças corruptoras, os agentes duplos, os miasmas e contágios, e deu confiança imediata àqueles que poderiam, ao identificá-los, ser capazes de tomar medidas contra eles. Foi neste ponto preciso que o micróbio e o revelador dos micróbios [Pasteur] apareceram. LATOUR, Bruno. *The pasteurization of France*. Harvard University Press, 1998, p. 33 (Tradução da autora).

[104] Essa ideia constitui apenas uma hipótese, que precisa ser investigada a partir de outros estudos de caso, procedimentos e práticas científicas operacionalizadas pelo coletivo de cientistas durante o processo de instauração de um novo estilo de pensamento na medicina.

	Mormo	Loeffler e Schutz
1883	Cólera	Koch
	Estreptococo (eripsela)	Fehleisen
1884	Difteria	Klebs e Loeffler
	Febre tifoide	Gaffky
	Estafilococo	Rosenbach
	Estreptococo	Rosenbach
	Tétano	Nicolaier
1885	Coli	Escherich
1886	Pneumococo	A.Fraenkel
1887	Febre de Malta	Bruce
	Cancro Mole	Ducrey
1892	Gangrena Grossa	Welch e Nuttall
1894	Peste	Yersin, Kitasato
	Botulismo	Van Emergen
1898	Bacilo da disenteria	Shiga

Fonte: Rosen (1994), p. 245.

No Brasil, destacaram-se as experiências de médicos como Domingos Freire, Giuseppe Sanarelli, Dr. Caldas, Luiz Barreto, Emílio Ribas e Adolf Lutz à procura do agente causal da febre amarela[105]. Essa geração deu continuidade ao processo iniciado na década de 1890, do qual Pires de Almeida fez parte[106].

Acompanhamos, a seguir, como o médico higienista inseriu em sua atuação na *Comissão* análises microbiológicas e estudos prospectivos para diagnosticar a presença de microrganismos patógenos e não patógenos no ar e nas águas das localidades candidatas à capital.

[105] Para ver a contribuição desses médicos, conferir Benchimol (2000), Telarolli Junior (1996) e Almeida (2003).

[106] Segundo um grupo de pesquisadores, persiste o consenso de que a medicina científica no Brasil teria começado com a geração de Oswaldo Cruz. Entre os trabalhos que colaboraram para criar esse consenso na historiografia, estão Santos Filho (1977), Nava (2003) e Nancy (1976). Essa visão, por um lado, desconsidera que a "[...] ciência significaria diferentes coisas para diferentes grupos praticantes da medicina acadêmica ao longo do século XIX" e, por outro, não reconhece o trabalho realizado pelas gerações antecedentes. Essa crítica encontra-se em trabalhos de Benchimol (1999), Almeida (2003) e Edler (2014).

O bacteriologista Pires de Almeida na prática: o bócio mineiro e as análises bacteriológicas

No *Relatório da Comissão de Estudo,* Pires de Almeida se dedicou à investigação do bócio e cretinismo, doenças consideradas endêmicas, que acometiam as candidatas Paraúna e Belo Horizonte. De origem desconhecida, o médico se empenhou em apresentar as características dessa doença, contestar as teorias etiológicas circulantes e indicar, por meio dos experimentos por ele realizados, a possível causa, ações preventivas e terapêuticas sobre a doença de origem ainda não estabelecida. Em torno desses eixos norteadores, encontrados no relato do médico, investigamos como procedeu e aplicou sua visão sobre a etiologia das doenças.

O bócio era uma moléstia endêmica, caracterizada pela hipertrofia da glândula tireoide, enquanto o cretinismo seria a degeneração orgânica consecutiva ao bócio, reconhecida pela "[...] miséria física e intelectual" do acometido[107]. Os doentes ficavam conhecidos como papudos em razão do papo avultado, formado por um líquido gelatinoso, uma espécie de tumor que poderia se romper, produzir uma inflamação ou simplesmente desaparecer. Geralmente, a hipertrofia começava a se desenvolver na puberdade, mas não havia uma regra; poderia estacionar o crescimento, sumir ou vagarosamente aumentar ao longo dos anos, descreveu o médico higienista[108]. Quanto à terapêutica, pouco se conhecia sobre os efeitos da supuração para a cura. Sabia-se que a glândula tireoide estava associada à nutrição e, por conseguinte, ao desenvolvimento intelectual e físico do indivíduo.

Na visão de Pires de Almeida, o cretinismo caracterizava o avanço do bócio e seu sintoma era a degradação orgânica do corpo. Sua existência estava condicionada à endemia de bócio e à transmissão por gerações[109]. Geralmente, eram os descendentes de papudos que apresentavam na infância as características do cretinismo. De acordo com o médico,

> Há três espécies de cretinismo: lº, a em que o indivíduo não tem inteligência alguma: corresponde ao idiotismo; 2°, a em que o indivíduo adquire ideias, consegue mesmo associá-las, forma certos juízos: corresponde à imbecilidade. Nestes dois casos, as faculdades afetivas são nulas. 3°, a em que o indivíduo

[107] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 48.
[108] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 54.
[109] Pires de Almeida segue a visão de Foderé, que considerava o bócio o primeiro estágio e o cretinismo a última expressão da doença. Ele citou ainda a visão da Comissão de Piemonte, que os considerava dois fenômenos mórbidos distintos e que a coincidência de suas manifestações na região era puramente acidental. O médico higienista não explicou de quem se trata Foderé e a tal Comissão de Piemonte. *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 69.

> raciocina mesmo, tem as faculdades afetivas desenvolvidas, e muitas vezes exaltadas: é até certo ponto imputável, corresponde à semi-imbecilidade[110].

Os portadores da doença, chamados de cretinos, foram descritos pelo médico como de estatura baixa, ventre proeminente, cabeça achatada, mudez, traços tristes, melancólicos e, às vezes, entregavam-se à mendicidade. A doença, de cura e causa desconhecida, só seria extirpada de Minas, na visão do médico, se encontrado o agente etiológico responsável pela patologia. Pires de Almeida procedeu dentro do *Relatório* à descrição das teorias meteorológicas e físico-químicas, em disputa, completamente desacreditadas por ele:

> Tem-se apelado para a frequência de certos ventos, que reinam nas zonas em que as duas moléstias são endêmicas; não tem sido esquecida também as mudanças bruscas de temperatura, a privação do sol, o arejo incompleto, a umidade, etc. – as más condições higiênicas, em suma. Tem também alguns apelado mais diretamente para a insuficiência da alimentação julgando causa importante do bócio a natureza pouco azotada e tal alimentação. Alguns observadores não se deslembraram mesmo dos miasmas palustres, como condição própria para o aparecimento da moléstia[111].

Tais explicações de fundo climato-telúrico poderiam se misturar ainda à tese de que a ausência de certos elementos químicos no organismo humano, como o iodo e o bromo, levava ao desenvolvimento da enfermidade do bócio. Em Minas Gerais, para invalidar a explicação corrente de que a ingestão de água com alta concentração de sais, cálcio e magnésio causava a doença, o médico procedeu à mensuração de tais elementos em águas reconhecidamente bocígenas e não bocígenas das localidades candidatas à capital:

Tabela 1 – Concentração de calcário e magnésio em águas bocígenas e não bocígenas

Águas isentas de bócio		
Rio	Cálcio (1 miligrama por litro)	Magnésia (1 miligrama por litro)
Paraibuna (Juiz de Fora)	45.0	19.5
Serra (Barbacena)	64,7	15,7
Ribeirão Fundo (Barbacena)	52.4	14.3
Água reconhecidamente bocígenas		
Cipó (Paraúna)	42,7	19,0
Borda (Barbacena)	76,0	9,3
Ribeirão do Crime (Paraúna)	39,1	8,5

Fonte: *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 59

[110] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 63.
[111] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 48-49.

O médico comparou os dados coletados e chegou à conclusão de que ocorria o inverso nas Minas[112]: a moléstia estaria se desenvolvendo com maior frequência justamente nas águas mais pobres em sais magnesianos[113].

Pires de Almeida afirmou ser adepto da teoria unicausal e acreditava na causa única e exclusiva de um germe patógeno circulando pelas águas. A teoria de Pires de Almeida era de que o agente deveria estar no solo ou na vegetação e seria levado pelas águas. Haveria, segundo ele, certos ambientes hídricos por suas características físico-químicas, ainda desconhecidas, que reuniam as condições ideais para a sua proliferação[114]. Seguindo nessa linha, o médico relatou ter realizado exames bacteriológicos nas águas mineiras, a fim de encontrar o germe originário, mas não obteve êxito.

Para o médico, o micróbio ou parasita não identificado, quando ingerido, só se manifestava em condições orgânicas específicas, especialmente os desequilíbrios nutricionais, que lhe permitiam atacar a glândula tireoide. Para acabar com a endemia, o higienista apontou como único caminho, enquanto não se desvendasse o micróbio responsável, a adoção de processos de desinfecção da água e hábitos higiênicos. As técnicas de filtração, decantação e fervura foram indicadas como procedimentos capazes de separar o micróbio da água[115].

Por essa linha, o médico explicou por que indivíduos de certa "[...] ilustração e categoria" nas zonas endêmicas mineiras não haviam contraído o morbígeno, pois essas classes mais abastadas empregavam a decantação e a filtração das águas em sua rotina diária[116].

Sobre as práticas higiênicas, o médico afirmou que elas não eram capazes de afastar o germe, apenas se limitavam a abrandar ou a refrear sua ação sobre o organismo humano. Pires de Almeida aconselhou, enquanto não se descobrisse o tipo morbígeno, o emprego de tais práticas:

---

[112] Vale destacar que circulavam várias teorias pelas Minas desde o século XVIII. No período colonial, o cirurgião-barbeiro Luís Gomes Ferreira, no seu tratado *Erário Mineral* de 1735, ficou impressionado com os papudos em algumas regiões da Capitania de Minas. Relatou sobre a dificuldade de curar a doença que, para ele, procedia das águas daqueles mananciais. No início do século seguinte, o viajante Saint-Hilaire atribuiu a manifestação da doença à frialdade das águas mineiras e o engenheiro James Well, que esteve na região para a construção da Estrada de Ferro Pedro II, acreditava que a causa da doença resultava da mistura das condições sociais, ambientais e higiênicas (WELLS, 1996; MARQUES; MITRE, 2004).

[113] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 59. Outra teoria mencionada pelo médico envolveu uma Comissão Francesa que, em 1873, declarou o papel exclusivo das águas na manifestação da doença: "[...] a água haure ou deixa de haurir no solo alguma coisa de desconhecido, que produz a moléstia". *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 50.

[114] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 72.

[115] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 72.

[116] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 51.

> O que cumpre é tratar-se de assentar sobre a natureza do agente produtor da terrível moléstia; descoberto ele, saber-se-á consequentemente o meio seguro de evitá-lo ou de extingui-lo sem andar tateando empiricamente. Podem, contudo, os melhoramentos higiênicos atenuar, ou antes contrabalançar a ação do microrganismo bocígeno de modo a não manifestar-se a degeneração orgânica, que constitui o cretinismo, não determinando tumescências da glândula tireoide tão consideráveis que perturbem o funcionamento do órgão de modo a produzir a miséria orgânica e intelectual dos indivíduos; em todo o caso, asseveramos: continuando as águas sempre as mesmas, e portanto contendo o *quid ignotum* gerador do bócio, este não alterará o seu aparecimento, somente deixará de perturbar a função nutritiva da glândula tireoide ao ponto de influir na nutrição geral, e em particular na do cérebro[117].

Em síntese, vemos que Pires de Almeida integrou a geração de médicos que acreditava encontrar um germe nocivo para cada doença infecciosa. A água foi tratada não como causa, mas como o ambiente do germe; já os hábitos higiênicos e as condições sociais não promoveriam a doença, apenas refreavam a ação do agente morbífico sobre o organismo. Pires de Almeida se mostrou inteirado quanto aos procedimentos laboratoriais bacteriológicos. Contudo, essa face do pesquisador esteve cercada de referências miasmáticas na construção de seus argumentos, como veremos agora.

O médico higienista procedeu, ele mesmo, à análise físico-química e bacteriológica das águas que "[...] lhe pareciam suspeitas, que poderiam contribuir para o desenvolvimento ou a transmissão de moléstias"[118]. Excluiu os rios de águas consideradas potáveis, pois em sua investigação não lhe interessou o diagnóstico das águas para o abastecimento, somente aquelas sobre as quais pairavam dúvidas quanto à periculosidade para a transmissão de doenças. O método empregado na avaliação hídrica se subdividiu em: 1) análise físico-química, 2) mensuração de matérias orgânicas e 3) bacteriológica. Para os dois últimos esclareceu:

> A *quantidade das matérias orgânicas* determinei-a por meio do permanganato de potássio, tendo sido ao mesmo tempo fixada a quantidade de ácido oxálico que serviu para descorar certa quantidade do soluto-camaleão. A proporção das matérias orgânicas calculei-as, pois, em ácido oxálico, 63 partes de ácido oxálico correspondendo a 8 partes de oxigênio, e 2 partes de oxigênio correspondendo a 0,25 de substâncias orgânicas; conseguintemente, o cálculo deu-nos a cifra das matérias orgânicas.
> *Para a análise bacteriológica* assim procedi: certa quantidade d'água saturada, na maioria das vezes 0,2cc, foi lançada em agar-agar de água de carne peptonisada, nas respectivas bocetas de vidro, de antemão esterilizadas. Determinei as cifras das colônias bacteriológicas por meio da escala de vidro de WolfHhügel; as formas especiais e as ainda não conhecidas, isolei-as, cultivando-as depois – por punção – num soluto de gelatina de água de carne

[117] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 56.
[118] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 30.

> peptonisado conservado a fresco, e simultaneamente na solução sólida de agar-agar e em batata[119].

Os dados referentes à quantidade de colônias de microrganismos na água e no ar e à quantidade de substâncias orgânicas nos rios suspeitos foram utilizados para a sua classificação das localidades. Na Tabela 2, vemos que nenhum manancial de Várzea do Marçal e Belo Horizonte foi avaliado. O médico não informou qual a causa de tal ausência, mas chama atenção o fato de que especialmente as águas consideradas bocígenas de Belo Horizonte não foram investigadas.

Tabela 2 – Colônias de microrganismos no ar e nas águas

Localidade	**Manancial**	**Colônias nas águas (cm^3)**	**Substâncias orgânicas nas águas (mg/l)**	**Colônias em poeiras atmosféricas (cm^3)**
Juiz de Fora	Paraibuna	6000	136,5	19600
Paraúna	Cipó	9750	121,6	12000
Barbacena	Borda	6780	109,5	7400
	Serra	7.800	140,0	
	Barbacena	1.008	42,5	
Belo Horizonte	-	-	-	14.200
Várzea do Marçal	-	-	-	16.800

Fonte: Elaborada pela autora com base no *Relatório da Comissão de Estudo...* (ANEXO E, p. 33).

De acordo com o médico, havia diferenças nas análises bacteriológicas realizadas em lugares fechados e em espaços livres. Em um hospital, lugar de confinamento, buscava-se identificar germes patogênicos determinados, já no ambiente das cidades se buscava conhecer o seu "valor higiênico". A lógica era distinta, pois se buscava quantificar os agentes patógenos[120]. "A atmosfera que menor porção deles possuir, com maior probabilidade estar[ia] isenta de elementos morbígenos"[121].

Apesar de não informar se os procedimentos foram realizados em laboratório improvisado, deixou pistas quanto à sua participação no processo. "Sob os vigilantes cuidados

[119] *Relatório da Comissão...* Anexo E, p.31-32 (grifo nosso).

[120] *Relatório da Comissão...* Anexo E, p. 33.

[121] *Relatório da Comissão...* Anexo E, p. 33.

do exímio bacteriologista Dr. W. Havelburg", o procedimento consistiu na identificação de germes completamente conhecidos e formas patogênicas já pesquisadas por meio de estudo em cultura agar-agar, gelatina e batata. A forma pela qual os microrganismos reagissem à cultura permitia classificá-los quanto à sua patogenia e tipologia de micróbio.[122] Segundo Pires de Almeida, durante o procedimento:

> Alguns desenvolveram-se de modo tão característico, que foi possível determiná-los e classificá-los de pronto. Outros, porém, apresentaram, no seu crescimento, modificações, anomalias mesmo, que nos embaraçaram de os precisar, quando menos por enquanto. Para distingui-los, precedi-os entretanto de um ponto de interrogação. Outros, finalmente, cresceram e prosperaram de modo tão notável e estranho, que os desconhecemos, até mesmo porque não encontramos análogos entre os já descobertos; estes, também não nos foi possível nomeá-los[123].

Foram encontrados nas localidades dois micróbios patogênicos e um suspeito em Paraúna, dois micróbios suspeitos no Rio Serra de Barbacena e um bacilo não identificado em Juiz de Fora (Anexo 1). Para exemplificar, apresentamos a seguir, as análises realizadas pelo médico em dois microrganismos suspeitos. Chama atenção o fato de que a classificação final dos germes patogênicos dependeu da forma como reagiram aos diferentes meios de cultura.

Quadro 3 – Micróbios suspeitos e patogênicos das localidades candidatas à capital (1893)

Água do Rio Serra (Barbacena)		
Microrganismo	*Micrococcus foetidus*	*Bacilus rhizopodiformis*
Em cultura de agar-agar	Desenvolveu-se na ausência do ar, abaixo do nível de agar-agar	Colônias de contornos irregulares, cor alvacenta; prosperam rapidamente; o centro é escuro, com irradiação também irregular
Em cultura de gelatina	Desenvolveu-se nas partes médias e inferiores do estilete formando bolhas que acodem à superfície e produzem cheiro fétido	Desenvolveu-se como [radículos]; perde, porém, aquela forma característica, na cultura, quando a gelatina se liquefaz sob a influência do calor atmosférico;

[122] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 33-34.
[123] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 32.

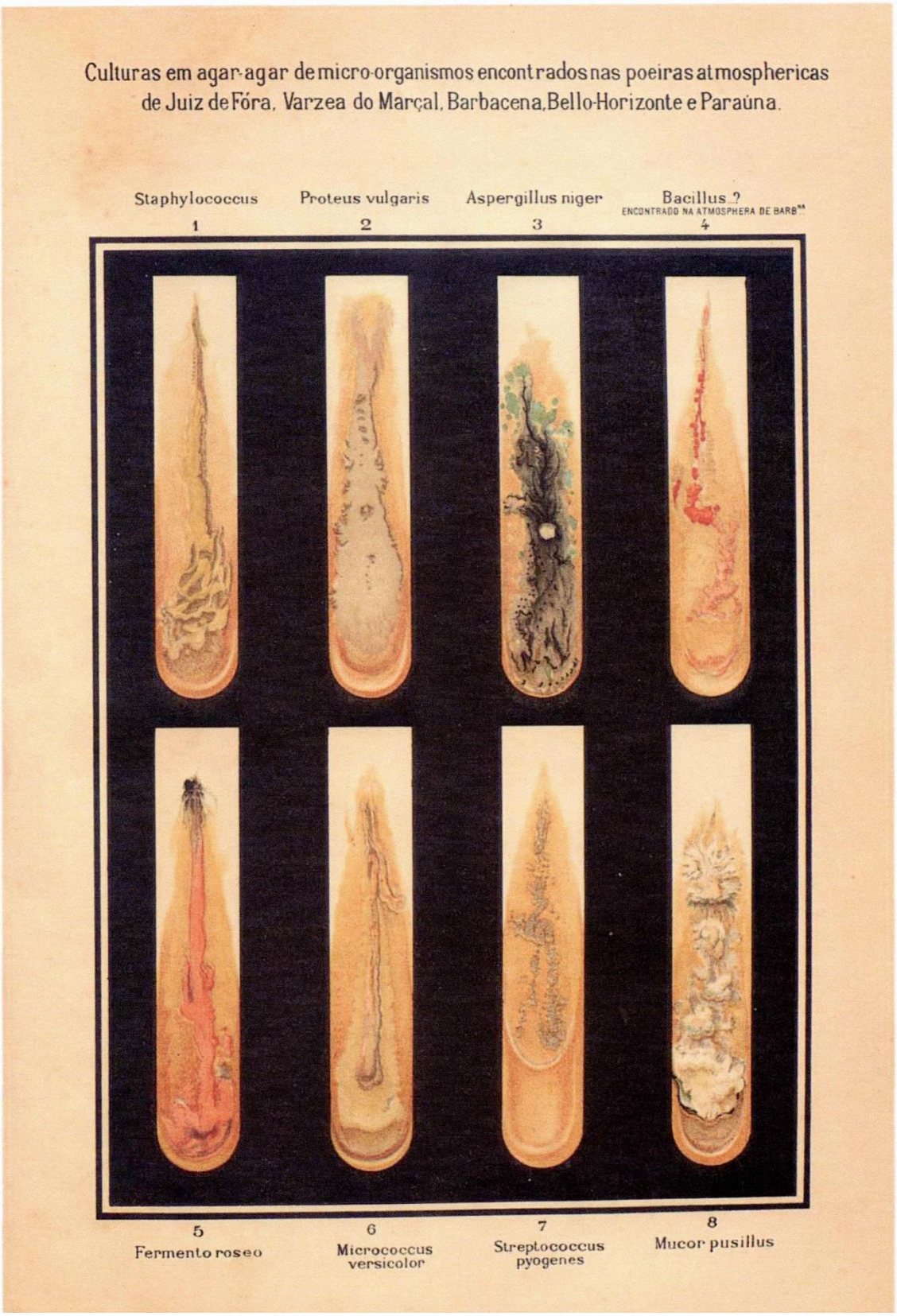
Em cultura de agar-agar	Não se desenvolveu	Branco-sujo
Em cultura de batata	Não se desenvolveu	Branco-sujo
Ação sobre o organismo	Suspeito	Não é patogênico

Fonte: Elaborado pela autora com base no *Relatório da Comissão de Estudo...* (ANEXO E, p. 39).

O médico realizou ainda experimentos fisiológicos com dois micróbios suspeitos encontrados na atmosfera e não identificados pelo sistema de culturas. O *Streptococcus*, de Barbacena, foi injetado na parte intra-abdominal de um porquinho da índia. O animal faleceu após 24 horas, e Pires de Almeida, pela autópsia, afirmou que a causa da morte foi a infecção septicêmica, o que comprovava suas suspeitas de que o germe era patogênico. O fungo *Aspergillus niger*, encontrado em Juiz de Fora, foi injetado em um pombo, que, durante as primeiras 36 horas, apresentou apatia e depois se reanimou, diferentemente do que ocorreu com outra dose aplicada em um outro porquinho da índia, que após 24 horas apresentou convulsões, coma e falecimento. O médico constatou que a causa da morte do animal, nesse segundo caso, não foi o germe, pois "[...] ele apenas atuou como obstáculo mecânico à circulação do sangue, do mesmo modo que qualquer outra substância granulosa, não patogênica"[124].

[124] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 39.

Figura 3 – Imagem das análises de microrganismos suspeitos



Fonte: *Relatório da Comissão de Estudo*... (Anexo E, p. 89).

Utilizando-se dos dados coletados, o médico classificou a salubridade das localidades por ordem de quantidade de colônias em poeiras atmosféricas, considerando "[...] a atmosfera tanto mais pura quanto menos carregada de bactérias e, portanto, de germes suspeitos"[125]. Em primeiro lugar ficou Barbacena (7.400), em seguida Paraúna (12.000), Belo Horizonte (14.200), Várzea do Marçal (16.800) e Juiz de Fora (19.600). Ainda dois outros fatores foram examinados: os dados nosológicos e a natureza dos micróbios encontrados.

Paraúna, que ocupava a segunda posição, enfrentava casos de paludismo e a endemia de bócio. O médico chegou a considerar que o *Micrococcus cinnabareus*, encontrado tanto na atmosfera, quanto nas águas do Rio Cipó e Riacho do Crime, na localidade, pudesse ser o germe responsável pela doença. Tais águas da região eram reconhecidas pelos habitantes como as "[...] geradoras por excelência do bócio". Como em Belo Horizonte não encontrou evidências desse microrganismo suspeito, desconsiderou tal hipótese[126].

Várzea do Marçal foi considerada por suas condições naturais – terreno sem declividade, ausência de correntes de ar periódicos, aguaçais, acúmulo de matéria orgânica no solo – ambiente adequado para acumulação de microrganismos, mas por não apresentar nenhum perigo endêmico foi classificada em condição superior a Paraúna.

De acordo com o médico higienista, em Juiz de Fora foram encontrados dois germes suspeitos: *Aspergillus Niger* e um bacilo indeterminado. Casos de paludismo e tuberculose foram observados pelo médico, que considerou como de pequena gravidade[127]. Na classificação final, Barbacena permaneceu em primeiro lugar, Belo Horizonte em segundo e, em seguida, Várzea do Marçal, Juiz de Fora e Paraúna, respectivamente.

A partir desse relato, vemos que o médico higienista se mostrou inserido no circuito da medicina experimental, ao aplicar durante a análise das condições ambientais e hídricas das localidades experimentos bacteriológicos[128]. Também são notáveis as correlações com a herança ambientalista nas interpretações sobre o movimento das águas, do ar e dos microrganismos. Pires de Almeida apresentou como procedia a ala contagionista que se propunha classificar a salubridade urbana a partir da presença identificada dos micróbios. Ao realizar tais experimentos, o médico higienista indicou como no interior da ciência médica se desenvolviam os incipientes estudos de microbiologia no Brasil em fins do Oitocentos.

[125] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 39.
[126] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 34.
[127] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 35.
[128] *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 46.

Por fim, deixamos ainda uma questão intrigante: quando tal diluição transitória deixou de existir e a microbiologia se distanciou das influências climato-telúricas? Lançamos a hipótese, com base em algumas pistas deixadas pela historiografia, de que esse distanciamento foi crescendo à medida que outros veículos de transmissão foram sendo alistados pelas pesquisas em andamento na área.

A historiadora Marta de Almeida percebeu na trajetória profissional do médico clínico, pesquisador e sanitarista Emílio Ribas, sua dedicação em implantar meios profiláticos adequados para reduzir a epidemia de febre amarela no estado de São Paulo. Ribas foi pesquisador e higienista da administração sanitária, o que lhe conferiu a possibilidade de transferir de um campo para outro as melhorias no combate aos surtos epidêmicos nos centros urbanos de São Paulo[129]. Como constatou Almeida, prevaleceram no início do século XX ações profiláticas de fundo climato-telúricas, voltadas para o controle e ventilação do ar e das águas nos espaços urbanos brasileiros. No circuito médico, dominava a teoria hídrica da febre amarela, defendida pelo bacteriologista Dr. Luiz Barreto, na qual o contágio se dava pelo consumo de água contaminada pelo micróbio causador. Em decorrência da admissibilidade dessa teoria, as intervenções sanitaristas de tradição aerista e a promoção dos serviços de saneamento eram empregadas para atenuar o surto epidêmico. Entre 1896 e 1900, como consequência dessa associação entre as águas e o micróbio, houve um aumento expressivo dos serviços de água encanada e coleta nos municípios do interior de São Paulo (TELAROLLI JUNIOR, 1996, p. 104).

A partir de 1901, nova reorientação das ações profiláticas e sanitárias promovida por Ribas, com a "[...] guerra aos mosquitos", chocou-se com a tradicional hidrofobia de tradição aerista. A constatação de um percurso onde as criaturas invisíveis transitavam levou à alteração das estratégias de combate, prevenção e pesquisa, que impactaram o desenvolvimento das pesquisas na área. Tanto Almeida (2003), como Telarolli Júnior (1996) interpretaram a

[129] Ribas esteve envolvido ativamente nas pesquisas e combate ao surto de febre amarela na década de 1890 no estado de São Paulo. Mesclou as atividades de clínico, pesquisador – dedicou-se aos estudos de febre amarela, febre tifoide, peste bubônica e alastrim – e médico administrador, como diretor do Serviço Sanitário (1898-1917), órgão responsável pelas políticas de higienização do estado. Ficou conhecido por escrever manuais de higiene para escolas, hospitais, farmácias e comércios com o objetivo de instruir a população sobre os métodos e hábitos profiláticos para se evitar as doenças epidêmicas. Livretos, como *Meio de evitar as epidemias de febre amarela, de peste bubônica e outras moléstias transmissíveis*, traziam instruções genéricas de higienização, limpeza, arejamento, inspeções, etc. No pequeno folheto *O mosquito como agente da propagação da febre amarela* de 1901, o médico publicou medidas preventivas quanto aos mosquitos um ano antes da publicação dos trabalhos da comissão norte-americana em Cuba, que atribuiu a transmissão da febre amarela à picada do mosquito (ALMEIDA, 2003, p. 117-118).

introdução do vetor no debate médico como uma nova fase da microbiologia, com impacto substancial na natureza das ações sanitárias no espaço urbano.

Sandra Caponi, ao comparar o programa da medicina tropical brasileira com o argentino, concluiu que a chegada do vetor foi um momento de ruptura com as ações profiláticas e sanitárias urbanas da higiene clássica no contexto brasileiro[130]. Segundo a autora, até a "descoberta" dos vetores, vivia-se na microbiologia a fase dos "caçadores de micróbios", na qual o foco era identificar os microrganismos específicos de cada doença e controlar "[...] os canais clássicos de transmissão, água, ar, roupas infectadas, aliando-se a este esquema as teses aclimatacionistas aceitas e difundidas por higienistas franceses" (CAPONI, 2002, p. 136, tradução nossa)[131].

Para Caponi, na Argentina, até 1916, mantiveram-se as características da fase inicial da bacteriologia, enquanto a medicina tropical brasileira ampliava técnicas, procedimentos e protocolos de investigação no início do século XX, com o objetivo de compreender como eram transmitidos os microrganismos e como se poderia romper as cadeias de transmissão dos vetores das duas principais epidemias – a febre amarela e a peste bubônica.

A entrada dos vetores constituiu um abalo significativo para os antigos estigmas ligado às águas, mas não levou ao seu abandono, pelo contrário, elas passaram por mais uma nova modelagem: o líquido absorveu a função de depósito para o desenvolvimento das larvas do mosquito da febre amarela. As ações profiláticas passaram a envolver o escoamento de qualquer água parada pela cidade. Fazê-las circular e eliminá-las da vista urbana, práticas fundamentadas na teoria ambientalista, ainda se mantinham na ordem do dia. Entre miasmas, microrganismos e vetores, às águas urbanas foram atribuídas roupagens distintas, que mesmo sob modelos científicos diferentes, mantiveram como traço comum o signo do perigo.

Conhecimento circulante

O *Relatório da Comissão de Estudo* consistiu numa descrição técnica das investigações realizadas pelos engenheiros e médicos das localidades concorrentes à capital. O

[130] Segundo a autora, "[…] la higiene brasileña y argentina fueran herederas directas de los programas y principios pasteurianos, la primera enfrentó sus problemas sanitarios, que no encontraban respuesta en esa agenda, con nuevas preguntas y con el inicio de un nuevo programa de investigación donde se integraban la bacteriología, la parasitología y la preocupación con los vectores. Argentina, por su parte, desconsideró los problemas presentados por las enfermedades tropicales que la aquejaban e insistió en reducir todos sus problemas sanitarios a aquellos que podían ser pensados en el marco de la microbiología" (CAPONI, 2002, p. 133).

[131] "los canales clásicos de transmisión, agua, aire y ropas infectadas, aliándose este esquema a las tesis aclimatacionistas aceptadas y difundidas por higienistas franceses" (CAPONI, 2002, p. 136).

documento apresenta os critérios de cientificidade de engenheiros e do médico higienista, pelos quais nos aproximamos das concepções atribuídas às águas.

A percepção totalizante e orgânica dos espaços, própria da teoria ambientalista, esteve presente na interpretação dos diversos elementos das paisagens. Clima, água, solo, subsolo, rios, chuvas, montanhas, topografia; seus movimentos e interações deveriam ser compreendidos em conjunto. Tal visão holística do ambiente, de certa forma, coadunava com a formação generalista desses profissionais, na qual a competência era ditada por uma falsa consciência de que era possível conhecer e atuar em todas as frentes. Assim, engenheiros e médicos deveriam estar aptos a examinar o contexto natural, incluindo as qualidades sociais e econômicas de seus habitantes.

O método de observar como cada fator do meio agia e oferecer soluções viáveis para corrigi-lo foi também comum a ambos. Era consensual que a candidata ideal era a que apresentasse naturalmente condições salubres, o que não impediu esforços de indicar medidas higiênicas quando encontraram situações por eles entendidas como inadequadas.

A insistência de engenheiros e médico em percorrer os espaços das águas pelas diferentes paisagens demonstra que, mesmo por explicações distintas, havia um temor em torno do poder de ação delas. Para Pires de Almeida, eram veículos dos micróbios; para Aarão Reis, poderiam estar corrompidas e corromper os espaços em razão das partículas pútridas que delas emanavam. A concentração de matéria orgânica foi o critério empregado para consagrá-las como potáveis ou corrompidas para ambos.

O volume de matéria orgânica, no entanto, foi correlacionado de maneira distinta quanto às causas da doença e à preservação da saúde. Na fala dos engenheiros, predominou a abordagem climato-telúrica, enquanto na investigação do médico higienista houve a tentativa de aplicar experimentos da microbiologia e incorporar o micróbio às avaliações, muito embora suas visões e explicações estivessem ancoradas na teoria ambientalista.

A tensão final entre as áreas foi demarcada pela fala do engenheiro chefe, Aarão Reis, que discordou abertamente dos trabalhos desenvolvidos por Pires de Almeida relativos tanto às análises bacteriológicas, quanto às impressões sobre as condições de salubridade. Reis expressou que cabia à engenharia realizar tais análises ambientais, e não à medicina. Pires de Almeida indicou Barbacena, e Aarão Reis desclassificou a candidata. A controvérsia estava demarcada no texto pela indicação de candidatas distintas ao posto de capital de Minas.

Diante da polêmica, novas questões surgiram para esta pesquisa: a divergência entre o engenheiro e o médico decorria de uma oposição entre as áreas ou se tratou de um episódio

isolado? Havia outros elementos em jogo que possam explicar o comportamento áspero e irredutível de Aarão Reis em relação aos dados coletados pelo médico higienista? Enquanto a medicina se revolvia com a entrada dos micróbios, como a engenharia estava organizada e discutia sobre o saber sanitário? O pensamento aerista e climato-telúrico subsidiava as ações sanitárias ou havia estilos de pensamento sanitário em disputa?

Para responder a essas questões, enveredamos por outro espaço da prática científica, a fim de entender dentro do coletivo engenharia o conhecimento produzido e circulante sobre as águas urbanas. Discutiremos esses aspectos no terceiro capítulo. Antes, no entanto, de investigarmos sobre as polêmicas, a divulgação e circulação do conhecimento na engenharia, veremos no Capítulo 2 como o *Relatório da Comissão de Estudo* e a variedade de informações nele contidas foram empregadas pelo Congresso Mineiro para a tomada de decisão sobre qual localidade seria a nova sede do poder político-administrativo do governo mineiro.

2 BELO HORIZONTE, A NOVA CAPITAL DE MINAS

No capítulo anterior, abordamos como as águas urbanas foram investigadas pelos engenheiros da Comissão de Estudo das localidades. O objetivo foi observar engenheiros e médicos em ação, tanto para entender como essas ciências dialogavam entre si, como para perceber os modos de pensar as águas, classificá-las e avaliá-las, na composição de uma cidade moderna. O caminho pelas *práxis* revelou as discussões quanto aos tipos de sistemas de esgoto, potabilidade, manejo dos mananciais, avaliação das águas estagnadas, do solo e subsolo em um contexto de organização do saber sanitário no Brasil republicano.

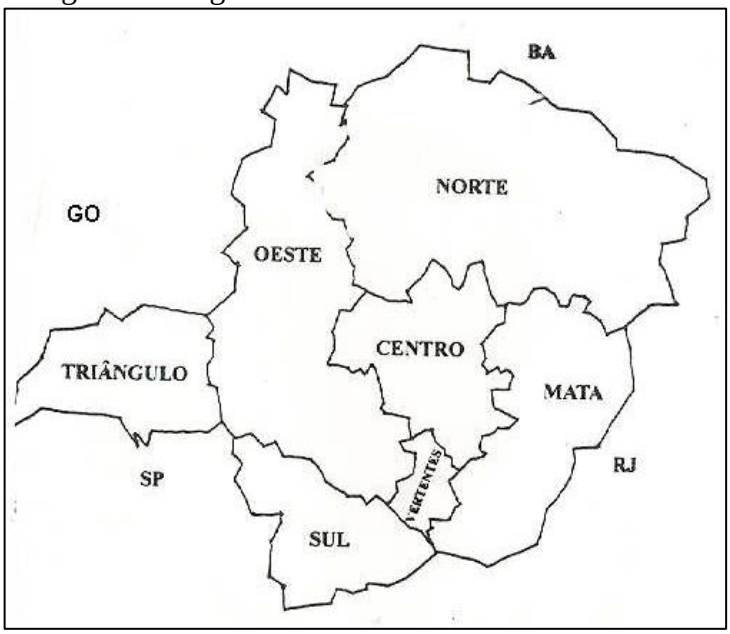
Neste capítulo, o objetivo é investigar como Belo Horizonte se tornou o espaço para a construção da nova capital, uma vez que ela não foi indicada no *Relatório da Comissão de Estudo das Localidades* para tal posto. A sua concorrente Várzea do Marçal foi a escolha do chefe Aarão Reis como a candidata em melhores condições para a função. Dessa constatação surgiram duas inquietações: como Belo Horizonte se tornou a localidade escolhida? Será que as águas urbanas analisadas no *Relatório* tiveram algum impacto sobre essa decisão?

Diante desse duplo questionamento, analisamos, inicialmente, como pesquisas que contemplaram a fundação da capital mineira trataram do assunto. Percebemos dois movimentos historiográficos. O primeiro deles se refere a um conjunto de pesquisas que analisou a mudança da capital e a participação da elite política mineira na construção do resultado final. Em comum, os trabalhos de Hélio Lobo, Afonso Arinos de Melo Franco, Moema Siqueira, Vera Cardoso Silva, Paul Singer e John Wirth, tiveram como ponto de partida as tensões regionais vividas pelo estado (MELO FRANCO, 1955; SIQUEIRA, 1972; LOBO, 1937; SINGER, 1977; WIRTH, 1982; IGLESIAS, 1990; VISCARDI, 2007). A materialização de uma nova capital teria se constituído, assim, como espaço de luta, deslocamento e rearranjo das elites políticas em disputa pelo poder. E, nesses termos, a mudança da capital teria sido, ao mesmo tempo, espaço de reflexo das tensões já vivenciadas no estado e a oportunidade de reverter o quadro de forças estabelecido. Concordamos com Cláudia Viscardi (2007), que resumiu essas contribuições em dois grandes blocos:

> Pode-se dividir a produção sobre o tema em dois grandes grupos. Um que destaca as bases políticas e regionais da disputa entre mudancistas e não mudancistas. Para este grupo, a opção pela construção da nova capital resultou em vencedores e vencido. Outro que entende tal escolha como motivada por um esforço, bem ou malsucedido, de conciliação entre as diferentes regiões mineiras, com o fim de conferir alguma unidade ao Estado (p. 31).

Para entender esse debate e suas repercussões, faremos um breve retrospecto sobre as tensões regionais historicamente estabelecidas a partir das contribuições de John Wirth e Cláudia Viscardi sobre o tema para, em seguida, comentarmos um segundo movimento historiográfico observado.

Figura 4 – Regiões mineiras no final do século XIX



Fonte: VISCARDI (1995, p. 11).

Segundo John Wirth, as Minas Gerais no século XIX podem ser definidas como "[...] um mosaico de sete zonas diferentes": o Centro, Campo das Vertentes, Norte, Triângulo, Oeste/Noroeste, Mata e Sul. Cada uma dessas zonas teria se desenvolvido economicamente e com vínculos regionais distintos desde os tempos da colônia, o que teria provocado formas de crescimento econômico e laços identitários variados no estado. As regiões Oeste, Triângulo e Sul se alinhavam, por exemplo, com os interesses dos paulistanos. Em termos econômicos, a zona Oeste se dedicava à criação de gado, sob forte influência também de Goiás, e o Triângulo se destacou, a partir de 1880, na agropecuária. A zona Norte, em grande parte, até 1750, pertencia à Bahia e vivia um momento de estagnação econômica com vastos latifúndios. Situação que se alterou apenas a partir da década de 1920, com a chegada das estradas de ferro (WIRTH, 1982, p. 40-41). Historicamente, buscava se alinhar ao centro minerador.

As regiões Mata e Sul, zonas cafeeiras, tornaram-se polos economicamente importantes a partir da segunda metade do século XIX. O acesso facilitado ao porto, com a proximidade do Rio de Janeiro, foi relevante para o desenvolvimento comercial de Juiz de Fora, principal cidade da zona da Mata. Enquanto a região Sul se aproximava dos interesses dos

cafeicultores de São Paulo. No final do Oitocentos, essas eram as regiões mais ricas e povoadas, onde se concentrava a elite econômica mineira agrária.

Situação bem adversa se encontrava a região Centro, que enfrentava a decadência das atividades auríferas. Ali estava situada a capital mineira, Ouro Preto, fundada no início do século XVIII sob as rédeas da exploração portuguesa. A sede político-administrativa do estado passou a ser ameaçada no seu posto, mais uma vez, no início do regime republicano.

Os memorialistas Abílio Barreto e Joaquim Nabuco Linhares relataram que a ideia de mudar a capital não era nova. Outras tentativas, desde a Inconfidência Mineira, mostraram que a questão foi constante na vida dos mineiros. Pelos menos por cinco vezes a mudança foi cogitada em diferentes momentos da história mineira[132].

A nosso ver, dois aspectos diferem essa nova tentativa das anteriores. Primeiramente, o debate não ficou limitado ao espaço institucional político, ganhou outros lugares: envolveu a imprensa, a organização de *meetings* nas ruas[133], abaixo-assinados e representações locais dirigidas ao congresso estadual e federal (BARRETO, 1996a, p. 301; VISCARDI, 2007, p. 30). O segundo ponto é a intensidade de movimentos separatistas no estado, durante a segunda metade do século XIX. O Triângulo havia tentado se juntar a São Paulo e o Norte tentou viabilizar a criação de uma nova província que se estenderia até o sul de Pernambuco na década de 1870 (WIRTH, 1982, p. 67). A região Sul havia tentado por três vezes criar uma nova província durante o Império (1862, 1868 e 1884), mas foi no princípio da Primeira República que se deu a experiência mais ameaçadora. O "Movimento Separatista Sul Mineiro" de 1892 surgiu da insatisfação da elite econômica mineira sulista, em razão do seu lugar ocupado na cena política e da tributação sobre o café. O movimento conseguiu adesão popular, estabeleceu um órgão oficial de imprensa, um batalhão e uma Junta Governativa na cidade de Campanha[134].

---

[132] As tentativas ocorreram em 1789, 1833, 1843, 1851, 1867 (LINHARES, 1905; BARRETO, 1995). Vale conferir o trabalho de Heliana Angotti-Salgueiro, no qual faz apontamentos gerais sobre as outras tentativas de transferência da capital: ANGOTTI-SALGUEIRO (2020).

[133] O meeting era uma espécie de encontro da população pelas ruas, como forma de protesto ou manifestação de apoio.

[134] Como consequência do movimento, o então presidente do estado Césario Alvim (adesista e deodorista) renunciou ao posto. Em termos políticos, no momento de Proclamação da República, Minas estava dividida entre os adesistas (novos republicanos), membros dos extintos partidos monárquicos que aderiram à causa republicana e os "antigos republicanos", que defendiam a causa antes proclamação. O governador nomeado para Minas, Cesário Alvim, político de prestígio dentro do estado, mas ligado ao regime monárquico causou descontentamento significativo entre a elite mineira. As elites mineiras alvinistas se aliaram ao deodorismo enquanto a ala republicana se identificou com o florianismo. As divergências políticas regionais também teriam impedido uma bancada mineira coesa nos primeiros tempos do novo regime. O movimento iniciado em 31 de janeiro de 1892 levou à renúncia de Alvim em fevereiro e se alongou até o fim desse mês, com a interferência das tropas federais. Para Castilho, o fim do movimento levou ao nascimento do Silvianismo, movimento de

Nesse cenário político, econômico e identitário fragmentado, a pauta da mudança da capital era tanto representativa da desunião, quanto da possibilidade de transformação dessa realidade.

Por outra via, trabalhos como os de Letícia Julião (1996) e Tito Flávio Aguiar (2006) ressaltaram que o novo momento político nacional, com a recém-república estabelecida, anunciava, em termos simbólicos, a modernização e o progresso nacional. Quando, pelo Decreto nº 7, de 1889, o presidente Deodoro da Fonseca conferiu aos presidentes de estado a prerrogativa de mudar a capital para o lugar que mais lhes conviesse em Minas, o projeto de mudança da capital seguiu colado ao projeto de modernização política, econômica e social do estado. A associação entre o projeto de mudança da capital e a ideia republicana teria se combinado em uma espécie de "mito do recomeço", que teria implicado, de acordo com Angotti-Salgueiro (2020), na busca de um novo lugar, uma nova capital, "[...] signo de ruptura e de regeneração" (p. 88).

Nesses termos, uma nova capital mineira seria símbolo dos novos tempos da política, dos novos arranjos políticos e econômicos do estado e de sua integração no cenário nacional[135]. Nessa linha, vale mencionar o trabalho de Viscardi, o qual alinhou as disputas regionais mineiras à maior representatividade do estado no quadro nacional (VISCARDI, 1999)[136]. Pelo movimento dos partidos políticos, a autora constatou que no Centro estavam os monarquistas e adesistas, enquanto nas zonas cafeeiras predominavam os republicanos históricos. Por esse ângulo, a disputa mineira deixou de ser apenas entre as elites políticas locais, uma vez que a conquista pela hegemonia de poder no estado de maior colégio eleitoral representaria também o poder de atuar ativamente no jogo político nacional.

Desse modo, a transferência da capital pode ser analisada sob múltiplas facetas: a partir da relação simbólica com a instauração do regime republicano, a partir das tensões políticas internas regionais ou considerando a projeção do estado mineiro na cena nacional. Em

---

Silviano Brandão que buscou organizar o estado de maior representatividade política do país para fortalecê-lo (CASTILHO, 2012).

[135] O estado mineiro não foi o único a discutir a mudança da sede político-administrativa com a publicação do decreto. Na Bahia, também se discutiu a mudança de sua capital e em nível federal se iniciou os estudos para definir um lugar mais central para uma nova capital federal para a nação com o estabelecimento da *Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil*. De acordo com Berenice Guimarães, são quatro as cidades planejadas no país: a primeira foi Teresina, criada em 1852 para ser a capital do Piauí, a segunda, Belo Horizonte, em 1897; a terceira Goiânia em 1935 e, por último, Brasília, 1960 (GUIMARÃES, 1991).

[136] Segundo a autora, as unidades federadas que melhor êxito tiveram sobre o equacionamento de suas disputas intraoligárquicas foram as que melhor desempenho nacional tiveram. Minas Gerais ilustra bem essa constatação. Em um primeiro momento, assolada por disputas internas, teve uma participação discreta no cenário nacional. Na sequência, sob a hegemonia sul-mineira e com base no equilíbrio inter-regional esteve pronta para se tornar uma das principais forças atuantes na política do regime.

todas elas, a instauração de uma nova capital foi associada à modernização da sociedade mineira e à existência de tensões regionais historicamente estabelecidas. Nos trabalhos anteriormente mencionados, os pesquisadores buscaram observar como as forças regionais em disputa se organizaram estrategicamente durante o processo e levaram Belo Horizonte à vitória.

Dois trabalhos mais recentes caracterizam um segundo movimento de estudos sobre esse tema. São as pesquisas de Maria Efigênia Lage Resende (1974) e Cláudia Viscardi (2007), que, apoiadas sobre os trabalhos anteriormente mencionados, trouxeram novas interpretações sobre o processo, ainda que calcadas sobre as tensões regionais mineiras. Cada uma das pesquisadoras chegou a conclusões distintas nas suas pesquisas, como veremos no decorrer do capítulo, mas ambas partiram das disputas pelo poder político entre as zonas mineiras e entenderam que o *Relatório da Comissão de Estudo* não teve impacto no processo decisório. Esses dois trabalhos se tornaram matrizes sobre o tema e são recorrentemente citados nos estudos sobre a história da cidade (REIS, 1994; JULIÃO, 1996; GUIMARÃES, 1996; GOMES et al., 1999; ARRUDA, 2012; PASSOS, 2013).

A pesquisadora Heliana Angotti-Salgueiro, apesar de destacar que o *Relatório de Estudos da Comissão de Estudo* constituiu um marco, ao instaurar a entrada de estudos científicos na condução das decisões políticas no período, concluiu que a presença dele foi apenas uma vitrine, uma vez que a indicação de Várzea e a vitória de Belo Horizonte demonstraram como os engenheiros engajados foram ignorados e que a escolha da capital foi fruto de uma "[...] deliberação manipulada", de um "ato de conciliação", um "problema puramente político" (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2020, p. 99).

Contudo, mesmo diante dessas contribuições, ao retomar as Atas do Congresso Mineiro e da sessão extraordinária final que elegeu Belo Horizonte, percebemos como o *Relatório* foi insistentemente utilizado na plenária. Ao investigar também alguns jornais no período, vimos que a imprensa esteve ativamente acompanhando os trabalhos do executivo e do legislativo sobre a questão. Diante dessas pistas, optamos por nos debruçar sobre todo o processo, desde 1890, quando se iniciou o debate sobre a construção de uma nova capital em terras mineiras. Por esse fio, vimos como a imprensa contribuiu para desenhar sobre a cena mineira dois grandes grupos opositores (mudancistas x antimudancistas) e como a questão que estava sob a jurisdição do executivo foi encaminhada para o legislativo e uma nova rodada de debates e votações se abriu.

Por essa via, perseguimos os agentes que foram aos poucos sendo arregimentados ao processo decisório e como diante das circunstâncias em movimento foi se estabelecendo e

sendo redesenhado o jogo de forças que culminou na vitória de Belo Horizonte. Nossa abordagem difere dos trabalhos anteriores, pois, por um lado, atentamos para o *Relatório* e seus usos pelos congressistas no pleito e, por outro, buscamos observar os sujeitos dos blocos regionais em ação a partir dos discursos por eles proferidos e das várias votações realizadas desde 1891.

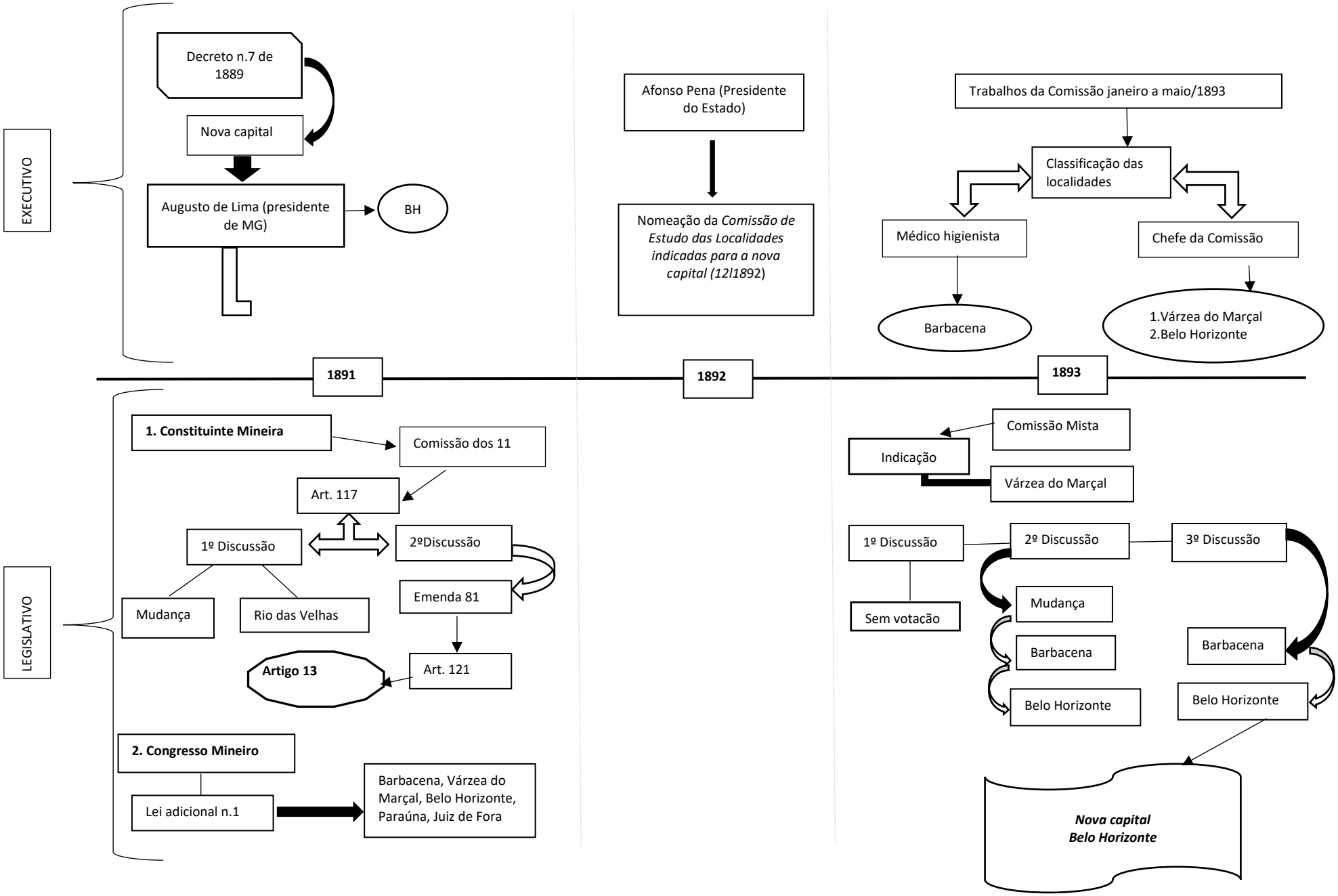
Para facilitar o entendimento desse processo, esclarecemos ao leitor como foi organizada a narrativa. Nosso texto está dividido em três momentos. Primeiramente, apresentamos como a questão da mudança da capital apareceu na imprensa mineira a partir de 1890, meses após Deodoro da Fonseca permitir aos presidentes de estado a possibilidade de transferência da capital nos estados. Seguimos, então, o movimento da imprensa mineira e seus posicionamentos à medida que o poder executivo desembolava a questão.

O segundo momento se refere à etapa em que o tema da nova capital foi transferido para o legislativo mineiro e a constituinte ficou responsável por conduzir o processo. Analisamos, por meio dos discursos, anteprojetos, emendas e votações, como os blocos regionais se comportaram e deliberaram os próximos passos para resolver a questão.

Por fim, analisamos em um terceiro momento, as Atas da sessão extraordinária de 1893, quando o Congresso Mineiro, com o *Relatório da Comissão de Estudo das localidades* em mãos, reuniu-se para deliberar definitivamente em qual localidade seria a nova sede do poder político-administrativo do estado mineiro.

A Figura 5, a seguir, constitui uma síntese das atividades realizadas pelo executivo e legislativo estadual entre 1891 e 1893, com o objetivo de facilitar a compreensão do processo decisório da nova capital mineira.

Figura 5 – Etapas do processo decisório da nova capital de Minas



2.1 A IMPRENSA MINEIRA: ENTRE MUDANCISTAS E ANTIMUDANCISTAS

Acompanharemos, a partir de agora, como, na imprensa mineira o debate acerca da possibilidade da mudança da capital do estado foi sendo costurado. O objetivo foi mapear grupos e falas na sociedade mineira, para além do espaço institucional político, sem deixar de considerar que durante esse processo os discursos tecidos pela imprensa reverberavam na cena executiva e legislativa e vice-versa, como veremos adiante.

Desde 1889, a imprensa mineira se envolveu na questão da mudança da capital. O jornal O *Pharol*, de Juiz de Fora, fez campanha a favor de Juiz de Fora, utilizando-se dos mais diversos artifícios para defender sua candidata, como a publicação de editoriais e de notícias publicadas por outros jornais que apoiavam sua ideia[137]. O editorial *Nova capital* afirmou que a continuidade da capital Ouro Preto seria responsável pela separação de Minas. A então sede político-administrativa foi descrita como lugar eivado do "[...] funcionalismo e das influências burocráticas entorpecentes", "[...] onde a natureza marchava contra a civilização". Lembrava os mineiros de como as ruas da velha capital eram irregulares, cercadas de morros íngremes, com aspecto sombrio e melancólico, impróprio para uma capital moderna. Por esse caminho discursivo, defendiam um lugar "[...] onde o solo e o clima correspondam à situação geográfica conveniente, talhada para a grandeza e prosperidade do povo" de Minas, a exemplo dos argentinos, poderia se instituir no estado a "La Plata" mineira[138].

Em defesa de sua candidata, Juiz de Fora, *O Pharol* refutava o argumento de que a nova capital deveria estar situada no centro geográfico, pois, assim como "[...] a cabeça não deve ficar no meio do corpo, mas na extremidade superior", a capital não precisaria estar no centro do estado, mas onde pudesse melhor governar o extenso território. Nesse sentido, a cidade de Juiz de Fora, mais próxima do mar, conforme reforçava o editorial, atendia todas as qualidades necessárias para dirigir o corpo mineiro[139].

Como forma de defender sua tese de que o povo mineiro desejava a mudança da capital, *O Pharol* tratou de republicar artigos mudancistas de jornais de outras localidades mineiras. *O Município* da cidade São João Nepomuceno atacou a "[...] força centrífuga alimentada pela velha capital, imprestável, impossível de receber os melhoramentos modernos". A solução para a falta de unidade do estado, de onde "[...] corre naturalmente o mineiro do sul para São Paulo, o da Mata para o Rio de Janeiro, o do Alto do São Francisco

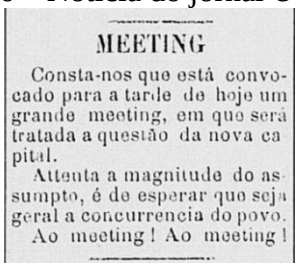
[137] Jornal *O Pharol*, 11/01/1890.
[138] Jornal *O Pharol*, 11/01/1890.
[139] Jornal *O Pharol*, 28/ 11/ 1890.

para a Bahia", era a edificação de uma nova capital, a "[...] futura Chicago Sul Americana", na região do Rio das Velhas[140].

O Tambor, de Diamantina, da região Norte, também saiu em defesa do Rio das Velhas e criticou Ouro Preto pelas inadequadas condições higiênicas, lugar dos "[...] miasmas mefíticos", terríveis enfermidades, onde custaria "[...] sacrifício enorme de dinheiro". O problema central na visão do editorial era "[...] o vício irremediável de sua posição geográfica", que até então havia "[...] favorecido o sul e desfavorecido o norte". Argumentavam a favor de um local central e salubre, "[...] onde os raios vivificantes da administração não cheguem amortecidos às fronteiras mais distantes"[141].

Quando em fins de 1890, o então presidente de estado, Bias Fortes, autorizou diversas melhorias urbanas na capital Ouro Preto, *O Pharol* convocou um *meeting* para protestar a decisão[142].

Figura 6 – Notícia do jornal *O Pharol*



MEETING

Consta-nos que está convocado para a tarde de hoje um grande meeting, em que será tratada a questão da nova capital.

Attenta a magnitude do assumpto, é de esperar que seja geral a concurrencia do povo.

Ao meeting! Ao meeting!

Fonte: Jornal *O Pharol*, 23 out. 1890 e 24 out. 1890.
Legenda: Segundo o Jornal *O Pharol*, no *meeting* compareceram "[...] avultadíssimo número de representantes de várias classes sociais" contra as obras na capital Ouro Preto.

Já os jornais *O Contemporâneo* e *Correio do Povo* publicaram artigos em defesa da mudança da capital para o Vale do Rio das Velhas. A predileção era justificada pelo posicionamento estratégico dessa região, facilitada pela posição mais centralizada no estado e comunicação com as demais zonas do estado pelas rodovias e por uma rede fluvial, como publicou o *Correio do Povo*:

> Informam-nos de que há um projeto muito bem amparado de se transferir a capital de Minas para uma cidade, que para isso se construirá especialmente com todas as exigências da higiene e das necessidades da civilização. O local não está ainda designado, mas pensa-se na margem do Rio das Velhas, no

[140] Jornal O Pharol, 18/02/1890. Jornal *O Município*, citado pelo Jornal *O Pharol*.
[141] Jornal *O Pharol*, 15/05/1890. Jornal *O Tambor*, citado pelo jornal *O Pharol*.
[142] Jornal *O Pharol*, 24/09/1890.

> centro do Estado. Essa cidade construída especialmente será o centro de toda a viação férrea do Estado e o empório da navegação[143].

No sentido inverso, contra a mudança, estava a imprensa ouro-pretana. *A Ordem* e o *Jornal de Minas* se utilizavam de exemplos deixados pela imprensa mudancista para refutá-los. La Plata, por exemplo, foi acusada de arruinar financeiramente a Argentina[144] e o mesmo destino teria a nova capital mineira, "[...] povoada de estrangeiros", sem alma, tradição e história. O *Jornal de Minas* também convocou a população ouro-pretana, mas para um *meeting* em protesto à mudança[145].

Enquanto isso, o arraial Curral del Rei, como tantas outras localidades, havia se oferecido para sediar a nova capital. Desde 1890, moradores interessados do arraial de Belo Horizonte acompanhavam de perto o desejo pela mudança[146]. Alteraram sua nomenclatura para Belo Horizonte, a fim de retirar de sua história a referência monárquica; encaminharam duas representações para o governo mineiro em defesa da mudança para um ponto central do Estado e ainda contaram com o apoio da imprensa local. O jornal *O Contemporâneo*, do município de Sabará, ao qual o arraial pertencia, e o Clube Republicano da localidade eram seus grandes incentivadores:

> Guardaríamos silêncio como até hoje se não temêssemos que a projetada mudança se faça sem a devida atenção às condições oferecidas por uma localidade que, segundo a opinião de pessoas competentes, é a mais apropriada e à qual nenhuma das povoações indicadas levará à primazia. Referimo-nos ao arraial de Belo Horizonte, antes Curral del Rei, situado no centro deste Estado, a 15 km mais ou menos distante desta cidade e a 9 do rio das Velhas, cuja área pode ser calculada em 18 quilômetros quadrados; contém em si as condições indispensáveis para que seja uma grande capital modelar, conforme todas as exigências, quanto à higiene, topografia, clima, riquezas naturais, e uberdade do solo[147].

Pelo exemplo de Belo Horizonte, constatamos que, além da imprensa, outras formas de mobilização ocorriam pelas Minas, como representações dos municípios e abaixo-assinados de diferentes localidades enviadas aos presidentes de estado e ao congresso mineiro em defesa de suas candidatas ao longo dos três anos de debate. Moradores chegavam a ofertar

---

[143] *Correio do Povo*, 25/05/1890 (BARRETO, 1995, p. 301).
[144] *Jornal de Minas*, 22/11/1890.
[145] *Jornal de Minas*, 24/11/1890.
[146] Como exemplo de abaixo-assinado, citamos o Clube Republicano do arraial de Belo Horizonte, que chegou a enviar uma representação com 84 assinaturas pedindo ao governo que a transferência fosse para a localidade (BARRETO, 1995, p. 301).
[147] Jornal *O Contemporâneo*, 29 de junho de 1890 (BARRETO, 1995, p. 301).

extensos terrenos, apresentavam estudos realizados por especialistas, sugeriam ajuda financeira, etc.

Quanto à imprensa, logo de início, vemos, portanto, que se definiram dois grupos diante do tema. O grupo de mudancistas, um bloco heterogêneo espalhado pelo estado, que defendia a mudança, mas estava marcado pelo dissenso sobre onde deveria ser estabelecida a nova capital mineira. Como argumentos a favor da mudança, atacaram a inviabilidade de melhoramentos urbanos em Ouro Preto para solucionar a insalubridade, a dificuldade de expansão urbana da cidade e de linhas férreas, economia e um funcionalismo decadente, que estavam longe de uma Minas moderna. Já o outro grupo, os antimudancistas de Ouro Preto, tiveram como característica o projeto comum, apoiando-se na defesa dos melhoramentos urbanos, na tradição e história da capital mineira. Como identificou a pesquisadora Janete Flor de Maio Fonseca, as campanhas e discursos inflamados aliavam a renovação urbana à história e tradição do povo mineiro, como se Ouro Preto fosse a única a unir tradição e modernidade em um mesmo espaço (FONSECA, 2016, p. 48).

Enquanto a questão da mudança esteve nas mãos do executivo, a imprensa mineira acompanhou, exaustivamente, cada passo dos sucessivos presidentes mineiros com a finalidade de tentar descobrir qual região seria contemplada. Dois eventos agitaram bastante os jornais entre fins de 1890 e início de 1891. O primeiro foi a contratação de uma grande obra de melhoramento para Ouro Preto, autorizada pelo presidente de estado, Bias Fortes, anteriormente mencionada. A notícia deixou a população ouro-pretana em "indizível contentamento". Segundo o memorialista Abílio Barreto,

> O Sr. Comendador Walter Heilbuth requereu então ao governador do Estado Dr. Crispim Jacques Bias Fortes, privilégios por trinta anos, para o arrasamento do morro do Curral e nivelamento do planalto do Cruzeiro, a fim de adaptá-los à construção de novos arrabaldes, onde se propunha a construir nada menos de 5000 casas, isto é, uma nova cidade, aliás mais desenvolvida do que muitas já formadas e importantes" [...] A água para o abastecimento do novo arrabalde do Cruzeiro seria captadas nos ricos mananciais do soberbo Itamonte. A comunicação com a cidade far-se-ia por um colossal viaduto, ligado à fralda do morro de Santa Quitéria (BARRETO, 1996a, p. 304).

A reivindicação de empréstimos federais e o uso de recursos estaduais para modernizar a infraestrutura urbana ouro-pretana foram interpretados pela imprensa mudancista como tentativas do executivo em manter a "cabeça de minas" na mesma cidade. O jornal *O Pharol*, como reação, iniciou nova campanha em favor da mudança. Um segundo movimento ganhou espaço: o executivo não deveria definir a questão, pois o legislativo, casa do povo

mineiro, era o espaço adequado para deliberar sobre a mudança[148]. A estratégia de retirar do executivo ganhou em poucos meses também apoio da imprensa de Ouro Preto, em razão de uma nova reviravolta no processo: o favoritismo do presidente de estado Augusto de Lima por Belo Horizonte.

Até fins de 1890, Belo Horizonte era uma entre tantas outras interessadas na oportunidade aberta pela disputa do título. As circunstâncias se alteraram significativamente com a solicitação do governador interino, Domingos José da Rocha, em novembro de 1890, a uma equipe liderada pelo engenheiro Herculano Veloso Ferreira Pena para examinar o vale do Rio das Velhas e indicar a localidade mais apropriada para uma nova capital mineira.

No parecer do relatório, o engenheiro explicou os critérios que o levaram a escolher a região e a localidade. A colocação da nova capital deveria ser em ponto mais central do estado para oferecer maior "[...] facilidade de comunicações com diferentes centros de interesses criados e a criar, de modo que a resultante oferecesse a maior soma possível de vantagens aos interesses agrícolas, industriais e políticos do Estado" (BARRETO, 1996a, p. 308). Sob esse critério, indicou o Vale do Rio das Velhas, no trecho entre Sabará e a povoação de Traíras, pois, além desse povoado, havia indicação de casos de febres palustres.

A equipe de especialistas avaliou a região seguindo três orientações: 1) salubridade reconhecida do clima, 2) abundância de água potável de boa qualidade e 3) condições topográficas adequadas. Dentre o conjunto das localidades investigadas – Lagoa Santa, Quinta do Sumidouro, Fazenda do Jaguará, Barra do Jequitibá, Sete Lagoas, Fazenda do Campo Alegre, Matosinhos e Curral Del Rei –, indicou esta última. O arraial saiu do obscurantismo e ganhou destaque no debate, fora transformado em candidata ideal por critérios de cientificidade (BARRETO, 1996a, p. 311-312).

O impacto foi imediato na imprensa mineira. Os dois grupos, mudancistas *vs*. antimudancistas, em lados opostos, convergiram, diante do aparecimento de um estudo favorecendo Belo Horizonte, para que a questão fosse transferida para o Congresso Mineiro. *O Pharol*, que já defendia a transferência, alegava que terrenos foram comprados em Belo Horizonte, como indicativo de que ali se instalaria a futura capital[149]. O *Jornal de Minas* saía em defesa da necessária representatividade para se definir tema tão importante:

> As representações, das quais a maior parte é falsa, perfidamente engendradas para influírem no governo deveriam ser dirigidas ao *congresso; pois é no seio*

[148] Jornal *O Pharol*, 10/10/1890.
[149] Jornal *O Pharol*, 26/04/1891.

> *da representação mineira*, que o problema deve receber a sua definitiva e única legítima solução. Mas os *sindicatos* não querem demorar o seu negócio[150].

A terminologia "sindicato" designava o envolvimento de empresas privadas para manipular o resultado a favor dos investimentos e supostas alianças ali costuradas com o governo mineiro. O jornal ouro-pretano afirmara que a pressão pela mudança vinha de um grupo de especuladores que via a oportunidade de construir "[...] uma feitoria vil, um burgo colonial de novos magnatas" na nova capital[151].

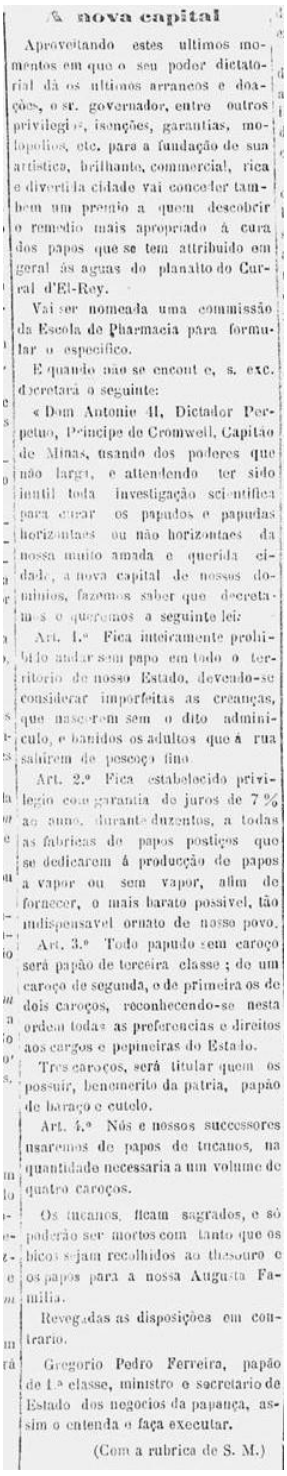
Naquele momento, os jornais mineiros insatisfeitos passaram a atacar, então, a suposta favorita da vez. Mudancistas e antimudancistas acusaram o clima, as águas e a gente de Belo Horizonte. Em abril de 1891, o *Jornal de Minas* publicou uma espécie de regimento para que os futuros moradores da capital "Papudópolis" pudessem circular adequadamente pelas ruas. A suposta endemia de bócio na região foi recorrentemente lembrada para desmerecê-la diante da opinião pública:

---

[150] *Jornal de Minas*, 02/12/1890 (grifo nosso).

[151] *Jornal de Minas*, 02/12/1890. De acordo com Janete Fonseca, o significado de sindicato estava associado às companhias capitalistas que especulavam de forma ilícita. Cf. FONSECA, Janete Flor de Maio. *Tradição e modernidade*: a resistência de Ouro Preto à mudança da capital. Ouro Preto: Editora UFOP, 2016, p. 41.

Figura 7 – Notícia do *Jornal de Minas*



A nova capital

Aproveitando estes ultimos momentos em que o seu poder dictatorial dá os ultimos arrancos e doações, o sr. governador, entre outros privilegios, isenções, garantias, monopolios, etc. para a fundação de sua artistica, brilhante, commercial, rica e divertida cidade vai conceder tambem um premio a quem descobrir o remedio mais apropriado á cura dos papos que se tem attribuido em geral ás aguas do planalto do Curral d'El-Rey.

Vai ser nomeada uma commissão da Escola de Pharmacia para formular o especifico.

E quando isto se encontre, s. exc. decretará o seguinte:

« Dom Antonio II, Dictador Perpetuo, Principe de Cromwell, Capitão de Minas, usando dos poderes que não larga, e attendendo ter sido inutil toda investigação scientifica para curar os papudos e papudas horizontaes ou não horizontaes da nossa muito amada e querida cidade, a nova capital de nossos dominios, fazemos saber que decretamos e queremos a seguinte lei:

Art. 1.º Fica inteiramente prohibido andar sem papo em todo o territorio de nosso Estado, devendo-se considerar imperfeitas as creanças, que nascerem sem o dito adminiculo, e banidos os adultos que á rua sahirem de pescoço fino.

Art. 2.º Fica estabelecido privilegio com garantia de juros de 7 % ao anno, durante duzentos, a todas as fabricas de papos postiços que se dedicarem á producção de papos a vapor ou sem vapor, afim de fornecer, o mais barato possivel, tão indispensavel ornato de nosso povo.

Art. 3.º Todo papudo sem caroço será papão de terceira classe ; de um caroço de segunda, e de primeira os de dois caroços, reconhecendo-se nesta ordem todas as preferencias e direitos aos cargos e pepineiras do Estado.

Tres caroços, será titular quem os possuir, benemerito da patria, papão de baraço e cutelo.

Art. 4.º Nós e nossos successores usaremos de papos de tucanos, na quantidade necessaria a um volume de quatro caroços.

Os tucanos, ficam sagrados, e só poderão ser mortos com tanto que os bicos sejam recolhidos ao thesouro e os papos para a nossa Augusta Familia.

Revogadas as disposições em contrario.

Gregorio Pedro Ferreira, papão de 1.ª classe, ministro e secretario de Estado dos negocios da papança, assim o entenda e faça executar.

(Com a rubrica de S. M.)

"Art.1º - Fica inteiramente proibido andar sem papo em todo o território de nosso Estado, devendo-se considerar imperfeitas as crianças, que nasceram sem o dito adminiculo, e banidos os adultos que à rua saírem de pescoço fino.
Art. 2º - Fica estabelecido privilégio com garantia de juros de 7% ao ano, durante duzentos, a todas as fábricas de papos postiços que se dedicarem à produção de papos a vapor, o mais barato possível, tão indispensável ornato de nosso povo.
Art. 3º - Todo papudo sem caroço será papão de terceira classe; de um caroço de segunda, e de primeira os de dois caroços reconhecendo-se nesta ordem todas as preferencias e direitos aos cargos e pepineiras do Estado. Três caroços, será titulas quem os possuir, benemérito da pátria, papão de baraço e cutelo.
Art. 4º - Nós e nossos sucessores usaremos de papos de tucanos, na quantidade necessária a um volume de quatro caroços"

Fonte: *Jornal de Minas*, 08/04/1891.

Os rumores de que o governador, Augusto de Lima, iria publicar o decreto a favor de Belo Horizonte nos próximos dias intensificaram as reportagens. O jornal *O Pharol* alertava para o perigo de se transferir a capital para a "cretinópolis".

> Tem-se escrito que é péssima a água daquele lugar, produzindo entre os moradores maior número de papudos do que regulamente exigiria a estética; que o Rio da Velhas, no tempo das grandes secas, não se presta à navegação regular de vapores de algum calado; receia-se que a nova cidade, ligada à linha central por um ramalzinho, nunca será a nossa New York, e apenas uma outra cidade administrativa, pretenciosa, sem expansão industrial, com um comércio todo local[152].

Em 7 de abril de 1891, o governador, Augusto de Lima, mesmo atestando sua preferência pelo arraial de Belo Horizonte, cedeu à pressão e passou às mãos do legislativo a decisão pela mudança:

> O governo, no intuito de concorrer para a solução desta magna questão, depois de estudá-la em todas as suas faces, nomeadamente quanto à localidade mais própria à edificação da nova cidade, habilitando-se com os esclarecimentos e informações exigíveis, chegou à conclusão de que nenhum outro lugar reúne *maior soma de condições* para o fim em vista do que o planalto dominado *Belo Horizonte, no vale do Rio das velhas*, no município de Sabará, onde possui o Estado considerável *extensão de terrenos*. Grande número de ilustres representantes de Minas no Congresso Nacional, respeitáveis chefes políticos, bem como autorizados órgãos da imprensa, declararam de inadiável necessidade a mudança da capital mineira, opinando que *pode se efetuar por um decreto do governo*, como sabeis, investido de atribuições legislativas. O governo, porém, atendendo à proximidade das *sessões do Congresso*, julgou mais conveniente e correto, assinalando seu respeito e homenagem a essa eminente corporação e ainda interpretando o sentimento geral, *devolver o assunto de tal magnitude a vossa competência soberana* (MINAS GERAIS, 1896, p. 25 *apud* BARRETO, 1996a, p. 317, grifo nosso).

De acordo com Abílio Barreto, o recuo do governador decorria de uma última pressão feita por uma comissão de políticos ouro-pretanos que teria se deslocado até o Rio de Janeiro e havia conseguido do presidente, Deodoro da Fonseca, que a mudança da capital fosse deliberada pelo Congresso Constituinte Mineiro[153]. Como vimos, em torno da questão, posicionava-se a imprensa de diferentes localidades e os políticos mineiros. O conjunto de todos esses elementos e a atmosfera de disputa regional que ela trouxe à tona teriam sido fatores suficientes para Augusto de Lima sair de cena, deixando tal decisão como responsabilidade do legislativo.

Assim, no estado mineiro, circulavam visões associadas à capital como progresso, modernidade, melhoramentos urbanos, tensões político-econômicas, identitárias e higienistas.

---

[152] Jornal *O Pharol*, 09/05/1891.

[153] A Comissão era forma por Diogo de Vasconcelos, Gabriel de Oliveira Santos, Olímmpio Moreira Coelho, Antônio de Carvalho Brandão, Eduardo Pereira Barbosa e Manoel Joaquim de Lemos. (BARRETO, 1995, p. 316).

O moderno foi vinculado à modernização urbana, às reformas, promoção da infraestrutura e higiene para o desenvolvimento e progresso mineiro, tanto entre mudancistas, quanto entre antimudancistas. A mobilização apontou não só as diferenças e disputas no estado, mas um tipo de modernidade que seria alcançada e veiculada pela transformação urbana. A renovação urbana deveria ser organizada para instituir um espaço higiênico e funcional, efetivamente possíveis se a capital estivesse assentada em paragem salubre, dotada de serviço urbanos e em comunicação com o estado e com a nação pelas ferrovias. Os discursos de mudancistas e antimudancistas na imprensa estiveram organizados sob as potencialidades que cada projeto oferecia para alcançar a modernidade mineira. Os mudancistas atacaram a insalubridade, a inviabilidade geográfica e os vícios burocráticos da velha capital e apostaram em uma nova capital, planejada como marco zero da República, sem vícios, preparada para o desenvolvimento e progresso de um estado mineiro unido (FONSECA, 2016, p. 44). Os antimudancistas, por sua vez, apoiaram-se em uma capital renovada, mas com história. Uma modernidade, portanto, que se negava a romper com o passado, mas que pretendia fazer bom uso dele para manter as Minas unida. Assim, o passado preservado era condutor do progresso, "[...] uma modernidade herdeira dos inconfidentes". Dois projetos, duas leituras sobre o moderno e o lugar da cidade-capital na recém-república conviveram no espaço das Minas.

A imprensa atuou ativamente na construção dos discursos, na formulação de posicionamentos, no acolhimento de ideias e refutação de outras, na pressão sobre o executivo e também sobre o legislativo.

2.2 A CENA LEGISLATIVA: ENTRE A POTÊNCIA E A FRAGILIDADE DOS BLOCOS REGIONAIS

Como vimos, o chefe do executivo estadual, Augusto de Lima, entregou a questão sobre a mudança da capital para o legislativo. As discussões se iniciaram durante a Constituinte mineira, pela Comissão dos onze, que era compota por onze congressistas para organizar as leis mineiras na Constituição[154]. Para o tema, foi elaborado o artigo 117 pelo deputado Augusto Clementino da região Norte, que previa dois direcionamentos[155]. Primeiramente, que a

[154] A Comissão dos 11 foi responsável pela elaboração de todos os dispositivos constitucionais da Constituinte de 1891. A eleição considerou os 11 mais votados pelo Congresso. Divididos por zonas: Zona da Mata (3); Sul (1); Campos das Vertentes (1); Norte (2); Noroeste (1) e Centro (3). (MINAS GERAIS, 1891, p. 53).

[155] A proposta do deputado Augusto Clementino foi assinada pelos integrantes da Mata (3), Campos (1), Norte (2). Os políticos Xavier da Veiga e Levindo Lopes, do Centro, se opuseram; Adalberto Ferraz, do Sul, propôs o aditivo Vale do Rio Grande, que foi negado. Não foi apresentado o posicionamento do senador Afonso Pena (Centro) (MINAS GERAIS, 1891, p. 529-530).

mudança seria para "[...] um ponto central, no vale do Rio das Velhas, que se preste à edificação de uma grande cidade com as indispensáveis condições higiênicas"[156]. E, como segundo ponto, que seria criada uma comissão de profissionais especializados, dedicados a fornecer, dentro do prazo de 45 dias, estudos sobre as localidades da região do Rio das Velhas para apreciação da casa. Com base nesses estudos, os constituintes aprovariam em tempo hábil, dentro da própria constituinte, o lugar da nova capital.

Assim, enquanto a constituinte discutia o projeto de lei, a comissão criada e liderada pelo engenheiro Domingos Rocha investigaria a região[157]. Esses dois passos, entretanto, provocaram desdobramentos importantes no processo decisório. A começar pela indicação do Vale do Rio das Velhas no anteprojeto. Essa indicação, segundo Maria Efigênia Lage Resende, teria sido o estopim para liberar na plenária as disputas regionais mineiras. Cada zona, insatisfeita com a indicação do Vale na região central, agitou a plenária, a fim de incluir, por meio de emendas e requerimentos, suas localidades de preferência[158].

Veremos, agora, como os blocos de mudancistas e antimudancistas se distribuíram entre as diversas regiões mineiras – Centro, Norte, Campos, Noroeste, Oeste, Triângulo, Mata e Sul – e como organizaram seus argumentos em torno de seus interesses. Desse modo, a partir de agora, atribuiremos à fala dos deputados a região que representaram no estado mineiro, com o propósito de identificar com qual lado se identificaram, mudancista ou antimudancista.

Na plenária, constatamos que os antimudancistas fundamentaram a permanência de Ouro Preto sob três pilares: onerosos gastos do estado com a construção de uma nova capital, valorização e glorificação da história de Ouro Preto e, por fim, a inconstitucionalidade da mudança. O deputado antimudancista Simão da Cunha Pereira (Norte) argumentou que, com o investimento necessário em "[...] um plano de melhoramento conscienciosamente estudado e prudentemente executado" para Ouro Preto, evitar-se-ia expor o Estado a "[...] onerosas

---

[156] O artigo 117 também estabelecia o prazo de quatro anos para a construção, operações de crédito necessárias até 4.000 contos; desapropriação de terrenos e construção de edifícios públicos (MINAS GERAIS, 1891, p. 70).

[157] A equipe era formada pelos engenheiros Domingos José Rocha (chefe), Francisco Van Eaven, G. Hawgan, Antônio M. de A. O' Connel Jersey e os médicos Manoel Pereira de Mesquita, Joaquim Aureliano Sepulveda. Deveriam investigar os seguintes quesitos: 1) o lugar presta a uma edificação vasta e populosa; 2) topografia adequada para escoamento das águas pluviais e servidas; 3) disponibilidade de água potável; 4) disponibilidade de materiais de construção; 5) disponibilidade de madeira nas proximidades; 6) solo fértil e seco; 7) clima, pântanos e impaludismo; 8) estrada de ferro; 9) terrenos e mananciais disponíveis.

[158] Tanto congressistas enviaram requerimentos e representações à mesa, quanto cidadãos ofereceram estudos, terras e materiais para a construção da nova capital em sua localidade. Cf. Requerimento de Inclusão do planalto da Mantiqueira; Inclusão de todos os vales dos Rios que banham o Estado Minas; Inclusão do Planalto do Piumhy no vale do Rio Grande; Inclusão do Vale Do Rio Grande; Representação dos habitantes da Freguesia de S. Gonçalo do Rio Abaixo; Ofício dos Cidadãos da Vila de Prado e Estudos de Várzea do Marçal apresentado por habitantes do lugar (MINAS GERAIS, 1891, p. 159; 184; 187; 286; 333; 368-374).

despesas"[159]. O senador José Pedro Xavier da Veiga (Centro) se utilizou da memória e valorosa história da antiga cidade Ouro Preto, "[...] berço da glória da liberdade brasileira", que não poderia ser "[...] destruída pela República no alvorecer de sua dominação". A mudança era, segundo ele, uma tentativa de competir pela hegemonia do estado de São Paulo e de colocar o estado em uma situação financeira perigosa sem "[...] exame profissional sério, nenhum estudo que possa inspirar confiança, nenhum orçamento sequer das colossais despesas a se fazer"[160]. O senador Joaquim Cândido da Costa Sena (Centro) argumentou que o saldo proveniente da receita estadual deveria ser investido no que o estado carecia naquele momento: a introdução dos imigrantes, a instrução pública e a autonomia financeira dos municípios. Os antimudancistas alegavam ainda que o projeto não era função da constituinte, a qual deveria se empenhar em discutir as leis fundamentais do estado[161].

Como estratégia para desestabilizar ainda mais o grupo mudancista e prolongar a disputa entre localidades, os congressistas antimudancistas indicaram mais lugares para serem incluídos no anteprojeto inicial, como a região do Vale do Rio Doce, e as localidades de Santa Bárbara e Catas Altas. Nessa direção, os políticos Costa Sena (Centro) e Manoel Alves (Norte), por exemplo, para atrasar o processo, defenderam uma nova capital próxima ao mar, quando a união com o Espírito Santo se consolidasse[162].

Já a estratégia dos mudancistas se dividiu entre apresentar candidatas de suas regiões e atacar a capital Ouro Preto[163]. O discurso do deputado Eloy Reis (Campos) exemplifica o primeiro caso. O senador defendeu a inclusão do Vale do Rio Grande por ser de fácil acesso à zona sul, "[...] onde a vida e o progresso de Minas apresentam maior expansão", comunicação com a região norte, pelo Rio das Mortes, e com a Estrada de Ferro Central. Para o político, sua proposta tinha fundamento, ao contrário das demais, que surgiam "[...] com a finalidade de apenas obstruir o trabalho da Comissão que tinha 45 dias"[164].

As críticas a Ouro Preto se concentraram na falta de salubridade e inadequados serviços urbanos. O deputado e médico José Facundo de Monte Raso (Campos) alegou que a

---

159 Discurso do deputado Simão da Cunha Pereira (MINAS GERAIS, 1891, p. 86).

160 Discurso do senador José Pedro Xavier da Veiga. O senador Silviano Brandão (Sul) também afirmou que uma nova capital consumiria as rendas do estado (MINAS GERAIS, 1891, p. 185-186).

161 Discurso Costa Sena (MINAS GERAIS, 1891, p. 189).

162 Discurso de Joaquim Candido da Costa Sena e Manoel Alves (MINAS GERAIS, 1891, p. 432-442; 445). Esta era outra discussão que apareceu durante a Constituinte, mas que não foi levada à frente.

163 Vários congressistas solicitaram a inclusão de novas regiões no projeto constitucional. (MINAS GERAIS, 1891): Álvaro da Mata, p. 239; Aristides Caldeira, Monte Raso e Manoel Eustáquio p. 430; Augusto Clementino, p. 431; Kubitscheck, Viriato Mascarenhas, Augusto Clementino, Olegário Maciel, p. 442; Francisco Salles, Henrique Diniz, Sá Fortes, Ribeiro de Andrada, p. 442; Afonso Pena, p. 450.

164 Discurso de Eloy Reis. (MINAS GERAIS, 1891, p. 185-186).

capital lhes envergonhava e entristecia do "[...] ponto de vista higiênico". Segundo o político, conhecida por ser foco de graves moléstias pulmonares, tifo e beribéri, era contra novos investimentos em melhoramentos urbanos e a favor de uma nova sede mineira escolhida por profissionais "[...] independentes e insuspeitos"[165]. O senador Gama Cerqueira (Mata) atacou a "[...] topografia detestável" e as "[...] somas avultadas em obras públicas, gastos com as fundações e ladeiras íngremes" de Ouro Preto. Não havia solução ou investimento que revertesse a atmosfera insalubre, o solo desalinhado e íngreme[166]. Segundo Aristides Caldeira, a causa dos incômodos epidêmicos estava na rede de encanamento, e a melhor resposta era a construção de uma verdadeira capital salubre[167].

Diante das várias emendas propostas e do imbróglio que parecia não ter fim, a proposição feita pelo senador Gama Cerqueira (Mata) conseguiu acalmar a arena legislativa. O político mineiro desamarrou dois fios fundamentais: a mudança e o lugar da capital. Propôs a votação do artigo 117 em duas etapas. Na primeira, a pauta em votação era a mudança e na segunda, o lugar da nova capital[168]. Se aprovada a mudança, passava-se à discussão do espaço para abrigá-la.

Nesse formato, entendemos que antimudancistas se sentiram parcialmente atendidos, uma vez que foi colocado em votação a mudança, abrindo a possibilidade de que ela não se efetivasse na votação. Já os mudancistas apoiaram a proposta, já que a pauta da região a ser escolhida ficou em aberto.

Na votação pela mudança, o resultado foi de 50 votos a favor e 18 contra (Anexo 2). Fixada a mudança da capital, a segunda pauta foi colocada em votação em dois turnos. No primeiro turno, os congressistas aprovaram a região do Vale do Rio das Velhas por 45 votos a favor (64%). Contudo, o que parecia estar encaminhado sofreu nova reviravolta em decorrência do *Relatório da Comissão de 45 dias*, apresentado entre as votações. Para surpresa dos constituintes, apenas uma localidade foi estudada, avaliada e considerada apropriada para abrigar a nova capital na região do Rio das Velhas, Belo Horizonte[169].

---

[165] Discurso de Monte Raso. (MINAS GERAIS, 1891, p. 88).
[166] Discurso de Gama Cerqueira. (MINAS GERAIS, 1891, p. 169).
[167] Discurso de Aristides Caldeira. (MINAS GERAIS, 1891, p. 95).
[168] Proposição de Gama Cerqueira. (MINAS GERAIS, 1891, p. 217).
[169] Durante esta tese, investigamos a atuação de duas comissões: a Comissão de Estudo das Localidades candidatas para nova capital (1893) e a Comissão Construtora da Nova Capital (1894-1897). Outras duas comissões foram formadas antes da primeira e estiveram diretamente relacionadas à eleição da capital. A primeira Comissão, sem nome, foi liderada pelo engenheiro Herculano Veloso Ferreira Pena, por ordem do governador interino, para examinar localidades no Vale do Rio das Velhas em 1890. Essa Comissão indicou o arraial de Belo Horizonte como paragem mais adequada para sediar a nova capital. O impacto desses estudos foi sentido tanto pela imprensa mudancista, quanto antimudancista, que passaram a atacar Belo Horizonte. Foi diante desse relatório e da predileção de Augusto de Lima, então presidente de estado, o qual se viu pressionado a entregar a questão

A reação na Constituinte foi imediata. Nova onda de emendas surgiu para incluir outras localidades no pleito[170]. A investigação apenas de Belo Horizonte foi interpretada como uma tentativa de forçar sua aprovação, em razão da predileção reconhecida do presidente de estado, Augusto de Lima. Assim, se aprovado o artigo 117 como estava, conferia-se ao Vale do Rio das Velhas, e, por conseguinte, ao arraial de Belo Horizonte o título de nova capital.

A reviravolta na constituinte só foi apaziguada com a emenda substitutiva proposta por Adalberto Ferraz (Sul), na qual alterou "[...] a região do Rio das Velhas" por um "[...] local que oferecendo as precisas condições higiênicas, se preste à construção de uma grande cidade"[171]. Tal mudança retirava Belo Horizonte da reta final e abria a possibilidade de competição entre outras regiões do estado.

A aceitação do substitutivo (emenda nº 81) teve adesão da ala mudancista e antimudancista. Isso porque propositores da emenda, os políticos sulistas Adalberto Ferraz e Faria Lobato, foram hábeis em perceber que, retirando do pleito o Vale do Rio das Velhas, mudancistas sairiam satisfeitos e antimudancistas, mesmo derrotados, preferiam a indefinição do lugar na Constituição Mineira, o que lhes daria tempo para arrastar a questão e tentar inviabilizá-la[172].

Na Tabela 3, reproduzimos o quadro das votações relativo à mudança da capital durante a constituinte de 1891:

---

para o poder legislativo. Nessa esfera, o anteprojeto do artigo 117 previa a instauração de outra Comissão, a Comissão dos 45 dias, que deveria estudar o Vale do Rio das Velhas. A restrição da região provocou entre os constituintes mineiros certa insatisfação, por não verem suas regiões contempladas. O estopim desse debate se deu, quando passado os 45 dias de trabalho, a Comissão dos 45 dias sugeriu Belo Horizonte como lugar para a nova capital, sem, no entanto, ter apresentado estudo de outras localidades na região. O estudo exclusivo e a indicação geraram uma nova rodada de insatisfações e debates na plenária. O *Relatório da Comissão dos 45 dias* foi enviado ao governador Antônio Augusto de Lima em 16/05/1891 e entregue à Constituinte mineira (MINAS GERAIS, 1891, p. 280-286).

[170] Cf. Emenda nº 75: a mudança da capital no vale do Rio Paraúna. Assinada por J. N. Kubitscheck, Viriato Mascarenhas, Augusto Clementino, Olegário Maciel; Emenda n. 77: em vez de ponto central no vale do rio das Velhas, diga-se para a cidade, de Barbacena. Assinada por Ribeiro Andrada; Emenda n.73: acrescentar Planalto da Mantiqueira. Assinada por Francisco Sales, Henrique Diniz, Sá Fortes, A, C. Ribeiro de Andrada (MINAS GERAIS, 1891, p. 442).

[171] Emenda n. 81 de Adalberto Ferraz e apoiado pelo deputado Faria Lobato. (MINAS GERAIS, 1891, p. 458).

[172] A votação do substitutivo (emenda nº 81) venceu pela diferença de 1 voto (35 a favor x 34 contra). Votação da emenda n. 81. 07/06/1891 (MINAS GERAIS, 1891, p. 458).

Tabela 3 – Votações pela da mudança da capital por região na Constituinte Mineira de 1891[173]

Número de constituintes	Zona	1ª Discussão		2ª Discussão	
		Artigo 117		Emenda nº 81	Artigo 121/ Artigo 13
		Mudança da capital	Região do Vale do Rio das Velhas	Sem região definida	Votação final
10	CAMPOS	80%	40%	60%	60%
15	CENTRO	53%	46%	53%	53%
9	MATA	77%	66%	77%	77%
3	NOROESTE	66%	66%	33%	33%
15	NORTE	80%	86%	13%	20%
1	OESTE	100%	100%	100%	100%
1	TRIÂNGULO	100%	100%	0	0
13	SUL	77%	77%	53%	53%
3	INDEFINIDO	33%	33%	66%	66%
70	TOTAL	71%	64%	48%	50%
	AUSENTES	2%	4%	4%	10%

Fonte: Elaborada pela autora a partir *Anais da Constituinte Mineira de 1891*, dados retirados da p. 217, 458, 473. Para ver todas as votações realizadas no congresso mineiro, cf. Anexo 2.

Conforme apresentado na Tabela 3, a 1ª Discussão indicou que a maioria das zonas se mostrou favorável à mudança da capital. As regiões de Campos (80%), Norte (80%), Mata (77%) e Sul (77%) tiveram peso decisivo, totalizando 37 votos dos 50 votos a favor. As regiões Oeste/Noroeste e Triângulo, mesmo em pequeno número (4), também contribuíram para a mudança (Anexo 2).

A região central, onde estaria concentrada, em tese, a força antimudancista, surpreendeu pela falta de consenso entre seus partidários. Dos quinze políticos, oito votaram a favor da mudança e sete votaram contra. Esse dado indica que, apesar de grande parte dos antimudancistas se concentrar na região central, a maioria votou pela mudança. A falta de unanimidade na zona revela, portanto, que a parcela antimudancista, liderada pelos políticos Xavier da Veiga e Costa Sena, não conseguiu cooptar os colegas dentro de sua própria região. Esses dados indicam que havia uma força antimudancista organizada, porém em número e regionalmente pouco representativa. Apenas uma parcela de políticos ouro-pretanos,

[173] *Nos Anais do Congresso Constituinte* (MINAS GERAIS, 1891), constam 72 congressistas. Dois congressistas, no entanto, não compareceram em nenhuma das votações. Conjecturamos duas possibilidades: ausentaram-se das discussões da constituição ou não tiveram seus diplomas reconhecidos pela constituinte. Como os políticos Oscavo Correa Neto e Joaquim José de Oliveira Penna não participaram das sessões da Constituinte, optamos por considerar o total de 70 constituintes para análise dos dados. O campo "Indefinido" trata-se dos constituintes os quais não conseguimos identificar a região correspondente (Anexo 2).

praticamente a metade, saiu em defesa da velha capital. O polo antimudancista não era tão forte e representativo como pensávamos e como a imprensa havia desenhado.

Em outras zonas, encontramos votos contra a mudança. Ao todo foram 18 votos pela manutenção de Ouro Preto. Desses, 7 vieram do Centro, seguido do Norte (3), Sul (3), Campo (1), Mata (1) e Oeste/Noroeste (1)[174]. A existência dessas dissonâncias regionais, mesmo que, aparentemente, não expressiva, revela a heterogeneidade de ideias dentro de um mesmo bloco regional. Posicionamentos destoantes poderiam impactar o fluxo dos resultados, ainda mais vindos de políticos conhecidos como Silviano Brandão, defensor da união e da harmonia no estado. O senador do Sul, região que em tese era favorável à mudança, entendia que a construção de uma nova capital seria um "[...] sorvedouro das rendas públicas", comprometendo seriamente as finanças de Minas (MINAS GERAIS, 1891, p. 85).

Definida a mudança pela constituinte, passou-se à segunda etapa: o lugar da nova capital. Quando foi colocado em pauta a mudança para região do Vale do Rio das Velhas, 64% dos constituintes apoiaram a ideia, com especial atenção para a região Norte (86%). Tal zona se mostrou a favor da mudança da capital (80%) para a região do Rio das Velhas (86%), com ajuda do Noroeste e Triângulo[175]. Mesmo após as manobras que colocaram Belo Horizonte como a única candidata no pleito durante o segundo turno, o Norte se manteve como grande apoiador à mudança para essa localidade.

A reviravolta trazida com o favorecimento de Belo Horizonte e a colocação da emenda nº 81, que retirou o Vale do Rio das Velhas da reta final, redefiniu o arranjo de votos. As zonas Campos e Mata estavam mais organizadas e votaram pela entrada de outras regiões na disputa. A emenda nº 81 passou apertada (34 a favor x 33 contra) e na última votação (art. 121) venceu por 35 a 28 votos, retirando, definitivamente, da versão final do artigo a exclusividade do Vale do Rio das Velhas e, portanto, da definição de Belo Horizonte como capital[176].

Quem foram os constituintes que se opuseram a emenda nº 81? Ou seja, que preferiam o Vale do Rio das Velhas? A região Norte, Triângulo, Noroeste, parte do Sul e do Centro. E por que a disputa apertada da primeira votação se afrouxou na reta final? A explicação vem do crescimento dos ausentes na votação final, e não de uma mudança repentina de votos.

---

[174] Não foi possível localizar a que zona pertenciam Antônio Augusto Velloso e Arthur Itabirano Menezes.

[175] Na votação realizada pela mudança, 12 dos 15 representantes do Norte votaram a favor da mudança. Dois dos políticos nortistas contrários à mudança, Manoel Alves Pereira e Simão da Cunha Pereira, haviam se manifestado no pleito junto com os políticos do centro, como foi citado anteriormente. Os três votos contrários à mudança do Norte ajudavam compor a ala antimudancista liderada pelo Centro.

[176] Votação do artigo 121. 08/06/1891 (MINAS GERAIS, 1891, p. 473).

Os congressistas ausentes abriram mão de declarar seu posicionamento. Ato político que abre duas hipóteses: o não comparecimento poderia representar o descontentamento individual com os encaminhamentos do processo ou a tentativa de evitar constrangimentos em relação ao direcionamento de votos acertado internamente dentro de seu respectivo bloco[177].

Nesse sentido, a trajetória do senador da região da Mata, Gama Cerqueira, durante a constituinte reflete a existência de divergências dentro de uma mesma região. O político votou a favor do Vale do Rio das Velhas, contra a emenda nº 81, e se ausentou do pleito na votação final. Ele defendeu em seus discursos que era vontade do povo mineiro a mudança da capital, mas não saiu em defesa de Juiz de Fora ou de qualquer localidade de sua zona. Pelo contrário, argumentou que a nova capital deveria ser o "[...] templo da indústria e do trabalho", situada em região central, equidistante das zonas noroeste, nordeste, sul e sudeste do estado. Considerou pertinente a mudança para Belo Horizonte,

> [...] a meu ver, de graça, porque, se fosse, por exemplo, para Belo Horizonte, onde o Estado possui uma légua quadrada de terrenos, teríamos 360.000.000 de metros quadrados, que vendidos à razão de 1$000 cada metro produziria 36.000.000$000, que dava para muito. [...] E, quando o governo não fizesse edificar obras por administração, que ficam sempre muito caras, poderia ceder esses terrenos, hoje quase sem valor, a uma companhia, sob condições vantajosas, uma delas dar gratuitamente todos os edifícios, e estou certo que os teria sem despender dinheiro (MINAS GERAIS, 1891, p. 182-183).

Nessa etapa tumultuada, diante das idas e vindas de debates, emendas, discussões e substitutivos, o cenário das votações apontou, a nosso ver, a coexistência de três grupos bem definidos no âmbito legislativo: os antimudancistas (maioria do Centro), os mudancistas contra Belo Horizonte (Mata e Campos) e os mudancistas a favor de Belo Horizonte (Norte, Noroeste, Triângulo, metade do Centro). Um quarto grupo fluido estava distribuído entre as regiões mineiras. Vozes destoantes que fizeram diferença na equalização regionalizada de forças.

[177] Três congressistas estiveram ausentes na votação da emenda nº 81: Henrique Augustos de Oliveira Diniz (Campos), Levindo Ferreira Lopes (Centro) e Álvaro da Matta Machado (Norte). Na votação final do artigo 121, 7 congressistas se ausentaram. Além dos 3 anteriores, não compareceram: Crispim Jacques Bias Fortes, presidente do Congresso (Campos); Gama Cerqueira (Mata); Silviano Brandão (Sul) e Ernesto Braga (Sul). As sete ausências somadas às mudanças de votos dos políticos Viriato Diniz Dias Mascarenhas (Norte), José Facundo Monte Raso (Sul) e Francisco Ribeiro de Oliveira (Campos) garantiram a vitória do artigo sem região definida.

O quadro das votações demonstrou ainda que os polos cafeeiros, Mata e Sul, não estavam tão afinados como pensou Maria Efigênia Lage Resende[178] e como também notou Cláudia Viscardi (1995), que percebeu nos primeiros anos da República como o Sul soube estrategicamente se aliar em momentos cruciais ao Centro. Em relação às duas regiões, cabe esclarecer alguns aspectos. Em termos econômicos, a zona da Mata concentrava o montante de 70% das exportações mineiras na última década do Oitocentos. A receita do estado dependia quase que exclusivamente do imposto sobre o café, somado ao das propriedades rurais. Por esse motivo, a autonomia municipal foi também uma das bandeiras da região da Mata durante a Constituinte mineira, pois a sua conquista garantia a retenção dos recursos excedentes da agro exportação cafeeira para os municípios produtores. Sobre essa questão, Mata e Sul apareceram alinhados na Constituinte mineira, mas em relação à nova capital não. A zona Campos apareceu mais afinada com os votos da zona da Mata, e o Sul permaneceu dividido.

Sugerimos que a posição estratégica mais comedida do Sul já representava senão uma aliança, pelo menos o receio de romper com o Centro. A região Sul, em vez de se aproximar da Mata, economicamente mais poderosa, mas que lhe relegaria uma posição secundária nas articulações políticas, preferiu apostar em uma coalização com o Centro e outras regiões do estado. Foi o que observou Viscardi a partir de 1894, quando a região se aproximou do Centro pelas articulações capitaneadas por Silviano Brandão, que culminaram na liderança hegemônica sulista na política do estado. O Sul percebeu que uma aliança com regiões mais enfraquecidas lhe garantiria uma posição de maior visibilidade e ganhos políticos de poder no estado e no cenário nacional. Nesses termos, é plausível que as primeiras costuras entre as duas regiões tenham se iniciado durante a constituinte mineira, o que explicaria a postura sulista mais cautelosa em relação ao novo lugar da capital (VISCARDI, 1995).

Por fim, o anteprojeto com base no substitutivo (art. 121) teve como redação final, na Constituição Mineira, o artigo 13 das disposições transitórias:

> Art. 13 – É decretada a mudança da capital do Estado *para um local que oferecendo as precisas condições higiênicas, se preste à construção de uma grande cidade.*
> §1 – Encetada a 1º sessão ordinária, reunidas as *duas câmaras em Congresso, este determinará quais os pontos que devam ser estudados e de uma ou mais comissões e profissionais, d*e modo que estudos completos sobre os pontos

[178] A mudança era consensual, mas o substitutivo não. Enquanto a Zona da Mata apoiou amplamente a retirada do Rio das Velhas, na região Sul a questão não era consensual. Vale lembrar que os propositores da emenda eram do Sul, mas ali não se conquistou unanimidade, com 46% contrários à proposta. Na primeira votação, dos 13 representantes, 6 votaram contra e durante segunda discussão, 4 votaram contra e 2 se ausentaram.

> indicados sejam presentes ao Congresso no primeiro dia de sua segunda sessão ordinária.
> §2 – Na mesma sessão em que o Congresso determinar quais os pontos a estudar votará uma verba suficiente para esses trabalhos e estudos.
> §3 – Durante a 2ª sessão ordinária, reunidas as duas câmaras em Congresso, este à vista dos estudos, determinará o ponto para onde se fará a mudança e essa lei fará parte de presente Constituição
> §4 – Na mesma ocasião o Congresso regulará o modo de se efetuar a construção dos edifícios públicos e decretará os meios financeiros e providências necessárias, marcando um prazo fatal para a realização da mudança[179].

Como determinou o dispositivo, em outubro do mesmo ano, 1891, o Congresso Mineiro definiu, por meio da lei adicional nº 1, as localidades candidatas à capital. Barbacena, Belo Horizonte, Juiz de Fora, Paraúna e Várzea do Marçal[180]. O poder executivo foi encarregado de nomear a Comissão para estudos das candidatas à capital, o que ocorreu apenas em fins de 1892. O engenheiro Aarão Reis foi designado para chefiar a Comissão (Figura 2).

2.3 OS USOS E APROPRIAÇÕES DO RELATÓRIO DA COMISSÃO DE ESTUDO DAS LOCALIDADES

Diante da investigação realizada até aqui, percebemos que, se, por um lado, na imprensa mineira se apresentaram dois blocos em campos opostos, mudancistas *versus* antimudancistas, por outro, entre os políticos mineiros, não houve zonas completamente mudancista ou antimudancista. Dentro do Congresso Constituinte, o enredo se desenhava de forma mais complexa, menos fixada ou determinada *a priori* pelo pertencimento a um determinado bloco regional. Dando seguimento ao processo, passamos a analisar a próxima e última fase desse percurso, a definição da nova capital na reunião extraordinária de 1893, em que os congressistas, de posse da peça instrumental, o *Relatório da Comissão de Estudo das Localidades*, deveriam deliberar, finalmente, sobre a questão.

Nosso interesse inicial era observar de que forma as águas urbanas foram mobilizadas nos discursos proferidos pelos políticos mineiros. Para isso, perseguimos pelas falas e discursos proferidos as apropriações tecidas sobre o Relatório.

---

[179] Constituição Mineira de 1891, Artigo 13 (grifo nosso) (MINAS GERAIS, 1988, p. 47-48).

[180] A Comissão que elaborou a lei adicional nº 1 era composta por Manoel Alves, Gama Cerqueira, Olyntho de Magalhães, Kubitschek, Otávio Ottoni, Xavier da Veiga e Severiano Rezende. A Comissão informou que a indicação desses pontos se deveu às sugestões anteriormente feitas no Congresso Constituinte (MINAS GERAIS, 1891-1892, p. 452; 475-476; 482).

A *Comissão de Estudo das localidades* só veio a ser nomeada em fins de 1892 pelo presidente Afonso Pena em razão das sucessivas trocas de governadores no estado. Os trabalhos se desenvolveram nos primeiros meses de 1893 e em junho deste mesmo ano foi entregue o *Relatório da Comissão* ao poder legislativo, que, então, organizou-se para a sessão extraordinária na cidade de Barbacena em novembro[181].

A imprensa e a sociedade mineira já sabiam, antes mesmo de se iniciar as discussões do Congresso Mineiro, que Várzea do Marçal era a candidata indicada pelo chefe da Comissão. Enquanto fragmentos do *Relatório* circulavam na imprensa[182], uma comissão mista de senadores e deputados mineiros foi indicada para estudar o documento e apresentar o anteprojeto de lei a ser discutido e votado. O projeto de lei formulado, com base no "[...] parecer dos profissionais", indicou Várzea do Marçal como nova capital[183].

Durante a sessão extraordinária, para debater todo o teor do projeto, foram realizadas três discussões, em consonância com o que determinava o regulamento da casa[184]. Durante a *1ª Discussão*, a ala antimudancista do Centro se destacou no plenário com a tentativa de barrar a mudança da capital. Xavier da Veiga, Costa Sena e Camilo Britto – conhecidos antimudancistas de Ouro Preto – tomaram o palanque para defender a caducidade do artigo 13 e da lei adicional nº 1. Alegaram ainda que o estudo da *Comissão* era incompleto para eleger qualquer uma das candidatas[185].

Para a historiadora Maria Efigênia Lage Resende, o *Relatório* foi uma peça sem importância, porque não esteve em jogo determinar "[...] qual era de fato o melhor local" (RESENDE, 1974, p. 150). Cláudia Viscardi seguiu a mesma linha, ao enfatizar que a definição

---

[181] No Congresso Constituinte de 1891, compareceram de forma atuante 70 políticos. Já na sessão extraordinária de 1893 esse número caiu para 59 congressistas. Os deputados Nogueira, Murta e Rocha Lagoa enviaram justificativas de suas ausências; os deputados João Luiz e Sabino Barroso tomaram posse durante a sessão de 1893 e o senador Antônio Cândido Teixeira ocupou o lugar de Silviano Brandão, que renunciou ao cargo em razão do posto assumido no Ministério do Interior. Comparando as listas de políticos de 1891 e 1893, identificamos as divergências: 11 políticos encontrados em 1893 não atuaram na constituinte e o total de 20 políticos atuantes em 1891 não participaram da sessão extraordinária.

[182] O jornal *O Pharol* publicou o parecer final do engenheiro chefe Aarão Reis na edição de 04 de julho de 1893.

[183] A comissão eleita era composta por Carlos Ferreira Alves (Mata), Otávio Esteves Otoni (Mata), Manoel Eustáquio Martins de Andrade (sul. Francisco Antônio de Sales (Sul), João Nepomuceno Kubitschek (Norte), Camilo Filinto Prates (Norte) Eduardo Augusto Pimentel Barbosa (Noroeste). Apenas o deputado Camillo Prates não assinou o projeto e ofereceu um novo projeto ao Congresso Mineiro, no qual propôs a mudança da capital para Barbacena. (MINAS GERAIS, 1893, p. 15-18).

[184] Houve a tentativa de uma de uma quarta discussão pelos deputados Camilo de Britto e Severiano de Rezende com argumento de que ainda faltava mais uma discussão sobre o local da capital, já que Belo Horizonte não foi aprovada em primeira votação e aprovada em segunda votação. O Presidente da Câmara alegou que, conforme o regimento da casa, foram cumpridas as três discussões sobre o tema. A única matéria nova no artigo que ainda deveria ser discutida tratava da direção econômica e administrativa da nova capital (MINAS GERAIS, 1893, p. 137).

[185] Os antimudancistas alegaram que havia caducado o artigo 13 de acordo com o parágrafo 3º do mesmo, que determinava o prazo da segunda sessão ordinária em1892. (MINAS GERAIS, 1893, p. 24; 70; 101).

de uma nova capital se tratava de uma "decisão política"[186]. Em outra perspectiva, com interesses completamente distintos, Heliana Angotti, mesmo sem explorar o tema, ressaltou que o documento constitui fonte "[...] única para se estudar o nascimento da planificação urbana territorial do país" e "[...] penetrar nos discursos de Aarão Reis e no de sua geração" (ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997, p. 152). Evidentemente que, além de partirem de abordagens e interesses distintos, tais trabalhos conferiram significados divergentes quanto à presença e uso do *Relatório*. O trabalho de Anne Jackeline Torres Silveira apontou para uma faceta diversa, a qual percebemos ser necessária explorar para compreender o enredo decisório da nova capital. Ao mesmo tempo em que o conteúdo do *Relatório* designa elementos para se conhecer sobre a "[...] arte de planejar e construir cidades modernas" (SILVEIRA, 2006, p. 102), constituiu ingrediente indispensável ao desenvolvimento dos trabalhos dos congressistas. Concordamos com a autora, afinal, nele, "contexto" e "conteúdo" estão atravessados, tanto por se tratar de peça instrutiva do processo, quanto pelo conteúdo técnico-científico aí inscrito[187].

De posse de todos os senadores e deputados como o *Relatório* foi convocado por esses personagens para conduzir as pautas? Começamos, primeiro, pela intenção explicitada na formação da *Comissão de Estudo* e seu *Relatório*: instrumentalizar, com dados científicos obtidos por especialistas, o processo de decisão da capital mineira diante de tantos embates e interesses diversos. Desse modo, a inserção do *Relatório* conferia àquele processo cientificidade, destituída dos interesses ou benefícios para alguma região específica ou algum grupo político mineiro. O *Relatório* era em si um instrumento para conferir credibilidade ao processo decisório, ao criar uma atmosfera neutra e imparcial, pois adicionou especialistas qualificados no exame das localidades candidatas.

A inserção de agentes cientistas nos processos decisórios trazia frutos para os dois lados da moeda. Enquanto o estado se revestia dos atributos de cientificidade para fazer política, os cientistas engenheiros abriam um espaço sócio-profissional importante de reconhecimento. No caso mineiro, a presença da *Comissão de Estudo* foi instituída para acalmar os ânimos; garantir idoneidade ao processo eivado de tantas desconfianças, tanto fora, como dentro do cenário institucional político; instruir leigos interessados e políticos mineiros quanto às características urbanas necessárias e exigidas para se construir uma capital moderna. O *Relatório* foi apresentado como nova forma de fazer política no regime republicano.

---

[186] Cláudia Viscardi (1995; 1997) e Rogério Arruda (2011) reconheceram o envolvimento de outros grupos e espaço sociais, como a imprensa, os clubes e festas populares, todavia, conferiram lugar secundário a esses atores e espaços diante da atuação da elite política mineira.

[187] Terminologia empregada nos estudos de história da ciência que opõe explicações internalistas *versus* externalistas nos estudos científicos. Sobre o tema (LATOUR, 2000, 2001).

Todo esse conveniente enredo merece ainda um segundo ponto de atenção. A presença do *Relatório*, no momento em que passou a existir e mediar a relação entre os políticos mineiros e as cidades concorrentes, absorveu o espaço de referência comum para o debate. Agora, os políticos estavam impedidos de encaminhar as pautas da plenária por dados aleatórios, colhidos por eles mesmos, por achismos ou insinuações políticas e econômicas. Não é que elas deixaram de existir, tampouco foram neutralizadas pela "verdade" trazida pelo *Relatório*. No entanto, elas tiveram de ser trasladas àquele documento científico, que se revestia de neutralidade. Assim, o *Relatório* se tornou a peça sólida do processo sobre a qual os congressistas tiveram que agir para serem escutados. Não havia como ignorá-lo, pois era o ponto de partida, mas era possível subvertê-lo aos interesses em jogo. Assim, aquele contexto de disputas se enredou àquele conteúdo científico de maneira que os políticos estiveram aprisionados e foram mobilizados pela sua presença.

Bruno Latour, em seu trabalho *Ciência em Ação*, fez considerações intrigantes quanto à conformação de um artigo científico e todas as incertezas com as quais o escritor cientista tem de lutar para manter o leitor/outros cientistas ao seu lado (LATOUR, 2000). A pretensão do *Relatório da Comissão* é diferente daquela conferida aos artigos científicos, mas o objetivo de convencimento está presente em ambos. E sob esse eixo, passamos a analisar o universo de camadas textuais articuladas dentro do texto do *Relatório*. Composto de seis relatórios parciais (cinco relatórios de engenheiros e um relatório do médico higienista) e o parecer final de Aarão Reis, conforme vimos no primeiro capítulo desta tese, o *Relatório* está construído sob uma série de inscrições textuais – gráficos, tabelas, mapas, orçamentos, citações – resultantes das pesquisas empreendidas por aqueles indivíduos especialistas nas cinco localidades.

Segundo Latour, no texto científico, quanto maior o número de inscrições[188] bem amarradas, mais o leitor se sente forçado a referendar o que está dito ali, de maneira que as camadas vão se tornando tão bem condensadas que cada afirmação está repleta de outras informações incorporadas (LATOUR, 2000, p. 63). O empilhamento sucessivo de figuras, números, mapas – as inscrições mobilizadas – servem para impedir qualquer brecha e escape do leitor.

[188] Inscrição, segundo Bruno Latour (2001, p. 350), refere-se aos tipos de transformação que materializam uma entidade num signo, arquivo, documento, papel, etc. São móveis, ou seja, permitem novas translações e articulações, ao mesmo tempo que mantêm intactas algumas formas de relação. Por isso, as inscrições são chamadas de "móveis mutáveis".

Aa analisar os passos dos congressistas, por meio dos votos e das falas na plenária, buscamos identificar como o *Relatório* se fez presente por esses porta-vozes. Os políticos mineiros trataram de encontrar inconsistências internas no texto do *Relatório* e utilizá-las estrategicamente para seu benefício.

E como o fizeram? Mapeamos pelo menos duas estratégias empregadas nos discursos dos políticos mineiros: 1) a confrontação entre as falas dos engenheiros e do médico higienista; 2) a confrontação entre os resultados do *Relatório* com as investigações *in loco*, realizadas pelos próprios políticos.

O primeiro tipo de confrontação foi conveniente e, ao mesmo tempo, contraditória. Os políticos mineiros circularam entre apoiar Aarão Reis para um determinado critério avaliado ou enfrentá-lo quando a candidata defendida saía desfavorecida. Não houve partidários de um engenheiro ou do médico higienista, o apoio foi circunstancial. Os ataques variaram entre a indicação de erros nos cálculos, uso inadequado de instrumentos e variação nos dados apresentados entre os especialistas. Pela fala desses políticos, vemos como se comportaram como leitores atentos em busca de desconstruir, dentro daquela peça documental, as afirmações que lhes convinham.

O caso de Domingos Viotti ilustra esse enredo. Defensor de Barbacena, o político sulista pediu no anteprojeto de lei a substituição da candidata indicada Várzea do Marçal com argumento de que o médico higienista Dr. Pires de Almeida havia indicado em seu relatório Barbacena como a melhor localidade. A emenda nº 1 foi aceita sob esse argumento, mas nos dois turnos de votação Barbacena saiu derrotada.[189]

O político Pedro Drumond (Centro) se utilizou da mesma linha argumentativa para apresentar a *emenda nº 2*, também aceita[190]. Os partidários dessa emenda alegaram que no parecer final Aarão Reis havia deixado Belo Horizonte e Várzea do Marçal em pé de igualdade e que, portanto, esta também deveria estar na disputa.

A inserção de Belo Horizonte no pleito é curiosa não só pelo aproveitamento das polêmicas envolvendo Aarão Reis, mas pelo conteúdo mobilizado pelos congressistas para alistar mais actantes em defesa da localidade. A estratégia de congressistas como Pedro Drumond encabeçou uma segunda forma de utilizar o *Relatório:* o *status* de especialista.

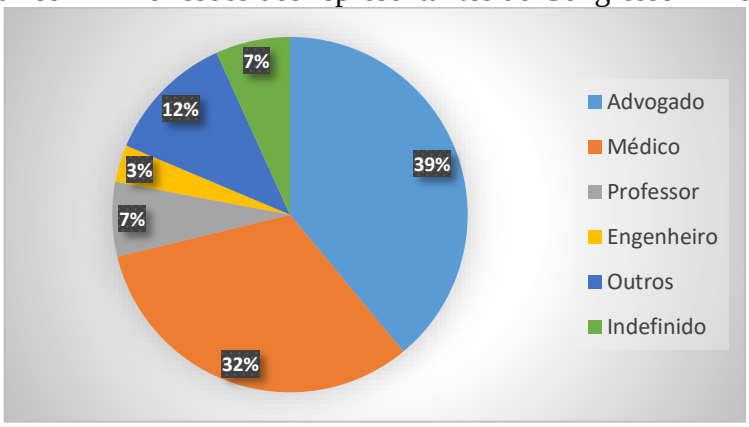
---

[189] A emenda n° 1 foi assinada por Domingo Rodrigues Viotti, Henrique Diniz, Mello Franco, Ribeiro de Oliveira, Silva Fortes. Dos 5 congressistas que defenderam a emenda, 3 eram da região de Campos das Vertentes – onde estava localizada Barbacena; 1 da região Sul e 1 da região Noroeste. (MINAS GERAIS, 1893, p. 58).

[190] Dos 11 congressistas que assinaram a segunda emenda, 5 eram da zona norte e 6 do centro, ou seja, a zona Norte mantinha seu apoio a mesma candidata desde a constituinte, bem como o grupo centrista mudancista passava a demonstrar claramente qual candidata apoiava no pleito. (MINAS GERAIS, 1893, p. 87).

A ocupação profissional dos congressistas revelou um cenário legislativo composto em sua maioria por profissionais liberais, com especial destaque para advogados e médicos. Dos 59 congressistas presentes, 23 eram advogados (39%), 19 médicos (32%) e 2 (3%) engenheiros.

Gráfico 1 – Profissões dos representantes do Congresso Mineiro



Fonte: Anais da Sessão extraordinária, 1893.

A presença massiva de profissionais liberais no início do regime republicano foi objeto de investigação de Vitor Nunes Leal (1949). Esse perfil profissional contribuiu para lançar a ideia de uma aparente autonomia do aparato político na República frente aos interesses dos grandes proprietários rurais. Todavia, essa modernização política dissimulava a forte ligação entre esses sujeitos, descendentes diretos das oligarquias agrárias. Não vamos adentrar a seara que envolve a participação ampla dos profissionais liberais no jogo político, tampouco retomaremos o vasto debate historiográfico que ela envolve – o estado como entidade acima dos interesses oligárquicos (MARTINS FILHO, 1981; SCHWARTZMAN, 1970) o estado como representante dos interesses econômicos oligárquicos dominantes (FAUSTO, 1972) e o estado como entidade de relativa autonomia frente à elite cafeeira (VISCARDI, 1995; ROUSTON JÚNIOR, 2014).

Para nosso caso, a pesquisa do perfil profissional do Congresso Mineiro decorreu da própria ação destes indivíduos no pleito e dos movimentos realizados para contestar/ou defender seus pontos de vista a partir do *Relatório*. Políticos, médicos e engenheiros se utilizaram do diploma para contestar as várias camadas de textos, inscrições e resultados indicados no *Relatório*, de forma que o documento técnico-científico foi posto em cena e reaberto sob novo ângulo. Agora, as leituras interessadas dos congressistas cientistas vinham encobertas propositalmente pelas ideias de neutralidade e imparcialidade da especialidade que sustentavam.

Os mudancistas favoráveis à Belo Horizonte chegaram à sessão extraordinária organizados por um discurso dividido em duas frentes: atacar Várzea do Marçal e incluir Belo Horizonte na pauta. O deputado Pedro Drumond se apoiou no relato do engenheiro Samuel Gomes Pereira de que os casos de bócio em Belo Horizonte eram limitadíssimos na localidade, com a finalidade de atacar o médico higienista Pires Almeida, que afirmara que o arraial alcançara cerca de 1% no povoado, índice alto e indesejável de acordo com o doutor. Como forma de desqualificá-lo, o congressista relatou que o engenheiro permaneceu no arraial por três meses, enquanto o médico se hospedou por apenas um dia.

Diante desses dados controversos, o médico e político Pedro Drumond relatou ainda que não viu outra solução a não ser se dirigir à localidade e tirar suas próprias conclusões (MINAS GERAIS, 1893, p. 86):

> Percorri toda a localidade, tomei nota de todos os indivíduos de mais idade ali existentes, indivíduos de 50 e 85 anos, examinei seus filhos, netos, toda a descendência e não vi em nenhum o bócio, a glândula tiroide tinha suas dimensões naturais. (MINAS GERAIS, 1893, p. 86).

Drumond também foi à localidade Várzea do Marçal para examinar o terreno e comparar suas impressões com os dados do *Relatório*. O congressista descreveu Várzea como repleta de terrenos encharcados, acometida por lençol subterrâneo no nível superficial, sem ainda dispor de declividade conveniente para o esgotamento urbano. As águas urbanas ganharam destaque na sua fala também pelas conclusões divergentes a que chegou quanto aos resultados das análises de potabilidade. Mas, nesse ponto, o apoio se inverteu: confiou nas conclusões do médico higienista quanto à concentração de matéria orgânica que tornavam aquelas águas e, portanto, aquela localidade imprópria para a capital.

O exercício meticuloso empreendido pelo político e médico Drumond envolveu uma série de práticas ardilosas. A estratégia de ir às localidades e concluir em nome de sua autoridade médica sobre a validade dos dados apresentados no *Relatório* abria precedentes para reconfigurar toda a ordenação instituída em torno do *Relatório da Comissão* e de seu conteúdo científico. Todo o trabalho da Comissão era colocado em dúvida a partir do momento que esses sujeitos políticos-médicos-engenheiros desacreditavam e emitiam sua visão de especialistas, em alguns casos, recorrendo à prática empírica para conferir credibilidade às suas falas políticas e científicas na cena legislativa.

O impacto de tal ação e agenciamento destes novos dados para o debate provocara, de um lado, a desqualificação do *Relatório* e todo o regime processual em torno dele e, de outro,

a abertura de outros caminhos para os congressistas se apoiarem na construção de seus argumentos. Na mesma linha de Pedro Drumond, seguiram os colegas mudancistas Augusto Clementino e Teixeira da Costa. Ambos reiteraram os argumentos trazidos por Drumond por confiarem nas investidas locais do médico colega competente. Augusto Clementino (Norte) era também médico e, apesar de não ter ido *in loco,* confiava nas análises de seu colega de profissão. Enquanto Belo Horizonte foi descrita como lugar de "[...] águas abundantes para o abastecimento de grande população", de boa qualidade, solo seco, pouco permeável, sem brejos e alagadiços, com condições topográficas perfeitas para o esgoto, clima temperado, sem lençol de água subterrânea superficial e necessidade de drenagem do subsolo, Várzea do Marçal era um terreno marcado pelas infiltrações, alagadiços, cavas para aterrar, além de exigir amplas obras para evitar enchentes, retificar e nivelar seus rios. Ali existiam, nas palavras de Clementino, todo "[...] caldo da cultura microbiótica preparado" (MINAS GERAIS, 1893, p. 124):

> Lá [Várzea] teremos um subsolo impermeável, teremos água constantemente, teremos o calor, teremos as substancias orgânicas, por conseguinte os quatro elementos para que os pântanos se formem, para que se torne aquela localidade um verdadeiro caldo de cultura, como disse o nobre senador, o sr. Costa Sena para nele se desenvolverem não só os plasmódios de [Laverian], mas principalmente, e eis o que é muito grave e para isso chamo a atenção do Congresso, os micróbios produtores da febre tifoide e da febre amarela [...] Pode mudar a capital do Estado para uma localidade de tal ordem, cujo terreno tem as condições para o desenvolvimento de todos os micróbios? (MINAS GERAIS, 1893, p. 127).

O tabelião Teixeira da Costa, mudancista da zona central, também a favor de Belo Horizonte era contrário à Várzea desde a constituinte mineira. Seu discurso é particularmente interessante, porque se apoiou explicitamente nas investigações e declarações de Pedro Drumond (MINAS GERAIS, 1893, p. 104). O alistamento daquelas novas pesquisas para dentro do debate não foi contestado, pelo contrário, o método instituiu uma nova camada de associações e aproximações entre os interesses políticos e os dados científicos. Teixeira da Costa concordava com o médico Augusto Clementino e com Pedro Drumond, criando um circuito no qual uns referendavam os outros, opondo-se ao *Relatório* e apoiando novos dados colocados na mesa pelos seus colegas correligionários. A incorporação dessas informações "exotéricas" ao processo se deu pela performance sucessiva dos partidários em alistá-las continuamente discurso sobre discurso. Elas se fortaleciam durante o debate, enquanto o *Relatório* se enfraquecia naquele campo de disputas.

Na outra ponta, a mesma estratégia foi empregada pelo engenheiro antimudancista Costa Sena (Centro). O político ouro-pretano foi até Várzea do Marçal e empregou seu saber geológico para desmerecer os dados indicados por Aarão Reis:

> Lá estive quase um dia inteiro. O que desejava é que todos os colegas fizessem a mesma coisa [...] Sr. Presidente continuo na minha missão geológica, não me esquecendo de que, si sou senador do Estado, também sou engenheiro e professor de uma escola superior da União (MINAS GERAIS, 1893, p. 115).

Valendo-se de sua posição de engenheiro e professor de escola superior, Costa Sena teceu críticas diretas aos trabalhos da *Comissão*. Apoiou, inclusive, seu oponente Pedro Drumond quanto à existência de água subterrânea superficial em Várzea (MINAS GERAIS, 1893, p. 116). A estratégia de alistar em sua fala os resultados de Drumond servia duplamente aos seus objetivos: a assertiva de Drumond era conveniente ao ataque de Várzea e à legítima ação de realizar investigações por conta própria e apresentá-las aos congressistas. O engenheiro foi incisivo ao desqualificar o método empregado pela *Comissão de Estudo* na análise das rochas e aberturas de poços para verificação de profundidade do lençol d'água; medição do volume dos mananciais e potabilidade das águas de Várzea do Marçal:

> Serão potáveis, serão higiênicas estas águas?
> Por certo que não. E a água é o melhor auxiliar da higiene, diz o sr. Engenheiro no relatório.
> Digo que estas águas não podem servir porque o limite de matérias orgânicas admitido pelo conselho de higiene em França, onde há químicos e médicos notabilíssimos, é o seguinte: para águas potáveis de dois miligramas a três por litro, e quatro para as águas suspeitas. E as águas do ribeirão das Águas Limpas contém oito! E isto está bem confirmado no relatório do sr. Dr. Aarão Reis (MINAS GERAIS, 1893, p. 120).

Costa Sena foi um antimudancista convicto que, desde o início, defendeu a permanência da capital na histórica Ouro Preto. Já seu colega, o deputado e médico Gomes Freire de Andrade (Centro) passou a seguir o mesmo eixo argumentativo do colega, inclusive apoiando suas considerações empíricas. A diferença entre ambos é que, até a sessão extraordinária, Andrade se mostrava favorável a uma nova capital no Vale do Rio das Velhas. Durante a sessão, adotou a postura antimudancista com a justificativa de que o *Relatório* era incompleto e contraditório. Nem Belo Horizonte, acometida pelo bócio, nem Várzea, de terreno insalubre, poderiam ser eleitas para o posto de capital (MINAS GERAIS, 1893, p. 153-159).

Na mesma linha, seguiu o médico Álvaro da Mata. O senador havia votado a favor da mudança da capital na constituinte de 1891, mas assumiu durante as reuniões da sessão extraordinária de 1893 postura completamente distinta. Declarou em seu discurso que adotara uma postura contrária à mudança, porque o estudo apresentado estava coberto de "[...] contradições e divergências". Discordou tanto da indicação do engenheiro chefe a favor de Várzea do Marçal, quanto do médico higienista, que trabalhou "sem estatísticas demográfico-sanitárias criteriosas" (MINAS GERAIS, 1893, p. 102). A situação de ambos os congressistas, tanto de Álvaro da Mata, como de Gomes de Andrade, será retomada mais a frente, pois acabaram se tornando votos decisivos na condução do processo. Mas por ora, vale dizer que pareciam insatisfeitos com todas as candidatas.

O advogado Xavier da Veiga, antimudancista do Centro, seguiu pela seara econômica para desautorizar o *Relatório*. Se já era notório "[...] do ponto de vista científico o acervo de contradições", a relação de custos apresentada estava cercada de inconsistências na visão do político. As discrepâncias de três vezes o valor com materiais e operários entre Belo Horizonte e Juiz de Fora e a falta de levantamentos para as outras localidades foram enfatizadas no discurso do político (MINAS GERAIS, 1893, p. 130-132).

E onde estavam os defensores de Várzea do Marçal? O arrabalde que saíra vitorioso no *Relatório da Comissão* desapareceu em meio aos discursos de antimudancistas e mudancistas belo-horizontinos. Os deputados Severiano Rezende (Campos) e Henrique Duarte da Fonseca (Mata) foram os únicos a se posicionarem na plenária a favor de Várzea, apoiando, unilateralmente, as qualidades urbanas atestadas por Aarão Reis (MINAS GERAIS, 1893, p. 71-72; 78). Sobre as demais localidades constatamos que as declarações abertas de apoio a Juiz de Fora foram tímidas, apenas Melo Franco (Noroeste) e Carlos Alves (Mata) se mostraram favoráveis à cidade da zona da Mata, enquanto a cidade de Paraúna não apresentou nenhum orador convicto (MINAS GERAIS, 1893, p. 108).

De maneira geral, as 1ª, 2ª e 3ª discussões giraram em torno de 1) anular a mudança, 2) descredibilizar Várzea do Marçal e 3) colocar Belo Horizonte e Barbacena na disputa.

Após as três discussões, o presidente do Congresso deliberou por definir o processo decisório em três fases de votação:

> O artigo 1º do projeto dispõe o seguinte: Fica mudada a capital do Estado para a Várzea do Marçal e as emendas oferecidas determinam:
> 1º Em lugar de Várzea do Marçal, diga-se Barbacena; 2º Em vez de Várzea do Marçal diga-se Belo Horizonte.

> *Ora, como se vê a ideia principal é a mudança da capital, que ficará vencida com a aprovação do art.1º e depois o Congresso por sua vez, determinará, na votação das emendas, o local* (MINAS GERAIS, 1893, p. 91, grifo nosso).

A condução da questão pelo presidente da casa mudou completamente o direcionamento dos trabalhos, conforme vemos na citação anterior. A 1ª votação pautou, novamente, a mudança da capital – questão já acertada pela Constituinte Mineira de 1891. Tal encaminhamento, a nosso ver, decorreu da insistência dos antimudancistas e da necessidade que, após ratificada a mudança, mais uma vez, esses políticos tomassem uma postura diferente no Congresso Mineiro. A nosso ver, a diluição do ideal antimudancista teve impacto decisivo no rearranjo dos votos na casa, o que explica a insistência do presidente em retomar uma pauta já consolidada. Assim, por 43 votos a favor e 12 contra, estava confirmada a mudança da capital mineira novamente (Anexo 2)[191]. Reiterada a mudança, quem os antimudancistas passariam a apoiar?

A 2ª votação tratou da Emenda nº 1, na qual se buscava a substituição de Várzea por Barbacena, mas nos dois turnos a candidata saiu derrotada. O maior apoio veio da região de Campos (quatro votos a favor), onde a cidade está localizada. Vale lembrar que a emenda proposta pelo político Domingos Viotti não encontrou nenhum apoio entre os seus colegas sulistas no pleito[192].

O caso de Belo Horizonte foi peculiar. Não era a primeira colocada, nem no parecer do médico higienista, tampouco na do engenheiro chefe da *Comissão*, mas ascendeu na plenária pela emenda de Pedro Drumond (Centro). Rejeitada na primeira votação (39 votos contra x 16 votos a favor), venceu por dois votos na segunda (28 contra x 30 a favor). O cenário se inverteu no intervalo de seis dias entre a primeira e segunda votação. Belo Horizonte praticamente dobrou o número de aliados, passando de dezesseis para trinta congressistas favoráveis. O que teria acontecido nos bastidores que levou a tal resultado?

A nosso ver, a vitória de Belo Horizonte no segundo turno decorreu das mudanças pontuais de votos dentro de várias regiões, somadas ao apoio substancial da ala antimudancista. Na região de Campos, o deputado Henrique Diniz e o senador Antônio Carlos mudaram seus votos no segundo turno; o mesmo ocorreu com o deputado Antônio Martins Ferreira da Silva (Mata), o senador Álvaro da Matta Machado (Norte) e o senador Virgílio Mello e Franco

[191] Compareceram 55 congressistas, dos quais 43 votaram pela mudança e 12 foram contra. Os antimudancistas se concentraram na região central (7). Os 5 votos restantes se distribuíram pela mata (1), noroeste (1), norte (2) e sul (1). Não compareceram 5 políticos (MINAS GERAIS, 1893, p. 90-91).

[192] No primeiro turno a cidade recebeu 7 votos a favor, 48 votos contra e 4 ausências. No segundo turno, Barbacena recebeu 10 votos a favor, 47 votos contra e 2 ausências (MINAS GERAIS, 1893, p. 92; 135).

(Noroeste), que ausente no 1º turno, apoiou Belo Horizonte na segunda fase; totalizando esse bloco fragmentado entre regiões em cinco votos. Dentre estes, destacamos o médico Álvaro da Mata (Norte), senador que havia votado a favor de Belo Horizonte na constituinte de 1891, se manteve contra o *Relatório* e todas as candidatas no pleito, mas, no último instante, mudou seu voto a favor do arraial.

Quanto à ala antimudancista (Centro), dos quinze representantes, apenas seis votaram no 1º turno a favor de Belo Horizonte, um apoio menor do que observado nas fases anteriores. Foi durante o 2º turno, que a virada aconteceu: de seis apoiadores, Belo Horizonte passou a catorze. O apoio da ala antimudancista foi crucial para a vitória apertada do arraial[193].

Contudo, esse quadro apresenta fragmentos do enredo e não explica os motivos desse encaminhamento: por que Várzea do Marçal saiu de cena sem nenhuma resistência? Por que Barbacena não obteve apoio nem do Sul ou da Mata? Por que não percebemos nenhuma mobilização consistente do Sul? E, por último, quais os motivos que levaram à forte ausência da região Norte em 1893? A zona que apresentou quinze representantes na constituinte, na sessão decisiva do Congresso Mineiro de 1893, teve a presença de apenas oito políticos, todos a favor de Belo Horizonte. Tal ausência significou um risco alto para o projeto belo-horizontino.

Durante o percurso das votações na sessão de 1893 (Anexo 2), vemos que o jogo não estava decidido, e que os políticos favoráveis a Belo Horizonte precisaram angariar votos durante as reuniões. O quadro estava indefinido e confuso, sobretudo, porque não ficava claro se Várzea, então, sairia vitoriosa, caso tanto Belo Horizonte, como Barbacena saíssem derrotadas nas emendas. A falta de qualquer resistência ou contestação à saída de Várzea do Marçal da disputa deixa mais um ponto dessa teia sem um nó conclusivo.

Em contrapartida, Belo Horizonte já havia aparecido em estudos anteriores do executivo, era apoiada pelo presidente anterior, Augusto de Lima, e se manteve insistente pelos seus correligionários durante o pleito. Na leitura de Maria Efigênia Lage Resende, os congressistas não estiveram nem um pouco interessados em determinar de fato qual era o melhor local a ser escolhido para capital (RESENDE, 1974, p. 146). A vitória do arraial teria sido produto das atuações do senador e médico José Pedro Drumond, partidário do então presidente do estado, Afonso Pena. O chefe do executivo entendia que Belo Horizonte era a

[193] O Centro estava representado por 15 políticos. Destes, 14 votaram a favor de Belo Horizonte. Apenas Levindo Lopes não apoiou Belo Horizonte. O deputado se mostrou favorável à mudança, mas não apoiou nenhuma das candidatas. Sem discurso registrado nas Atas, não conseguimos identificar seu posicionamento.

alternativa apropriada para equilibrar as forças que atuavam em Minas[194]. Para resolver a disputa entre as zonas prósperas e decadentes e a frágil manutenção da unidade do estado, de acordo com Resende, o arraial havia se mostrado como o melhor lugar no estado para estabelecer o equilíbrio entre os interesses políticos e econômicos e fazê-lo prosperar. De acordo com a pesquisadora, a localidade aparecia como a candidata mais indicada para promover a integração das zonas mineiras.

> É essa constatação que parece justificar a posição de Afonso Pena em favor do Belo Horizonte. Evitar que a capital fosse colocada em zona estrategicamente favorável à Mata e ao Sul, era evitar o agravamento do desequilíbrio econômico, numa fase em que o separatismo, originado desse mesmo desequilíbrio, ameaçava constantemente a unidade política do Estado (RESENDE, 1974, p. 149).

Na perspectiva de Resende, teria sido, portanto, o desequilíbrio político e econômico mineiro que tornou Belo Horizonte a candidata mais apropriada. Cláudia Viscardi, por sua vez, interpretou que a vitória de Belo Horizonte não significou nem o triunfo dos antimudancistas, tampouco das zonas cafeeiras mudancistas. Para a autora, a vitória resultou da consensual abertura de pretensões iniciais para se chegar a um veredicto sem vitórias extremadas, o caminho do meio. Os presidentes de Minas, na visão da autora, teriam enxergado que esse lugar do meio seria a melhor garantia de manutenção da unidade do estado, sem vitoriosos, que aceitaram um resultado que em algum ponto lhes agradara. Belo Horizonte teria sido, conclui Viscardi, o "[...] lugar comum" daquele ambiente polarizado (VISCARDI, 2007, p. 30).

A nossa contribuição para este debate foi se alterando e, em certa medida, distanciando-se do nosso propósito inicial, que era averiguar se as águas urbanas apareceram no processo decisório e se foram utilizadas para beneficiar Belo Horizonte e/ ou desprestigiar outras candidatas. Como vimos, tanto Viscardi, como Resende partiram dos blocos regionais e concluíram que o arraial Belo Horizonte se tornou a candidata ideal para minar as tensões entre os diferentes grupos no estado. Nossa abordagem foi distinta desses trabalhos, pois, ao nos depararmos com o *Relatório da Comissão de Estudo* que indicava Várzea e com a decisão favorável a Belo Horizonte, iniciamos uma pesquisa aprofundada da trajetória da questão desde que ela se instaurou na cena mineira. A passagem pela imprensa e pela cena institucional

[194] Resende se apoiou no discurso de Afonso Pensa sobre a importância de conectar as regiões Norte ao Sul do estado por meio do centro, daí a importância de escolher essa área para diminuir o desequilíbrio interno em Minas (RESENDE, 1974, p. 148).

política revelaram como o assunto circulava por estes espaços de maneira distintas. Vimos que, por um lado, a oposição entre mudancistas e antimudancistas existiu e reverberou em ambos os espaços, mas que, por outro, não existiu *a priori* a definição da nova sede mineira desde o início do processo.

Ao enveredarmos pelo minucioso acompanhamento de diversas votações sobre a questão, nossa primeira descoberta foi a falta de unidade interna nos blocos regionais. Para chegar a essa primeira conclusão, foi preciso acompanhar os posicionamentos dos agentes políticos mineiros por meio dos discursos e da trajetória da série de votações ocorridas entre 1891 e 1893. Ao nos debruçarmos sobre essas vozes e suas ações, percebemos que o resultado final foi sendo costurado pelas circunstâncias em movimento contínuo, pelo jogo de ações dos interessados e o alistamento de novos actantes durante o processo. Esses actantes, entendidos como humanos e não humanos, referem-se tanto aos políticos, como às apropriações sobre o *Relatório*: as falas sobre as águas, a potabilidade delas, a existência de águas nocivas, etc. Nesses termos, as águas urbanas foram repetidamente mencionadas, apropriadas para compor as negociações em jogo na plenária.

Ao tomarmos o processo decisório da nova capital por essa via, vemos que não houve desde o início uma candidata favorita, mas que o favoritismo fez parte do enredo. Os mudancistas favoráveis a Belo Horizonte tiveram que se empenhar até o último instante para virar o jogo a seu favor. Mesmo que o arraial tenha aparecido em diversos momentos como a favorita, como a imprensa afirmara, não havia nada certo ou definido, o jogo estava em aberto. Se em algum momento ela foi favorita para alguns políticos mineiros, isso não foi suficiente para conferir-lhe o título, ou seja, a candidata não possuía adesão ou força suficiente para manter seu favoritismo no estado. As costuras foram sendo organizadas a cada passo e mudança de posicionamento dos políticos mineiros.

Quando o centro antimudancista foi cooptado e seus votos definiram a vitória de Belo Horizonte, ficou ainda mais nítido que uma série de negociações aconteceu nos bastidores para a vitória do arraial. Desde o início, o pequeno grupo de políticos antimudancistas do Centro se manteve unido, enquanto mudancistas se engalfinhavam em defesa de suas localidades. A união bem amarrada transformou aquele grupo em força de destaque até o pleito final. Contudo, vale dizer que sua importância não estava dada, foi sendo construída de forma relacional, no decurso do processo, em decorrência da falta de alinhamento entre os demais grupos: Campo das Vertentes tentou projetar Barbacena, mas não teve apoio consistente de nenhuma zona, o que revelou certa debilidade na sua aproximação com a Zona da Mata; a ala mudancista do

Centro e do Norte era de belo-horizontinos em sua maioria, desde o início, mas perderam apoio, mesmo que pequeno do Triângulo, que se somou à ausência surpreendente e perigosa do Norte no congresso; o Sul entrou dividido e saiu do pleito sem apoiar qualquer uma das candidatas.

Assim, o Sul preferiu eximir-se; Campo e Mata se uniram contra Belo Horizonte; as regiões com menor número de representantes estavam divididas e havia uma ala antimudancista com um bloco de votos que, diante dessas circunstâncias, tornou-se significativa e poderosa para definir o resultado no pleito. O poder é antes de tudo relacional, depende da cadeia de agentes envolvidos e do lugar que elas ocupam em uma circunstância, que não é imutável.

Como teriam sido as negociações pelos votos dos antimudancistas? Não sabemos. Conseguimos trazer à cena alguns possíveis interesses desse grupo que conduziram o bloco inteiro a apoiar Belo Horizonte. Para os antimudancistas, supomos, era preferível uma capital próxima em vez de ver as áreas cafeeiras agraciadas. Entretanto, um ponto que destacamos é que tal embate entre políticos do Centro pode ter resultado no fortalecimento dessa força regional como resultado do processo da mudança da capital. Uma vez que este grupo conseguiu alinhavar suas diferenças internas, entendemos que o bloco Centro saiu fortalecido, tanto diante dos blocos regionais, como internamente. Ao costurarem uma resposta comum para a mudança da capital no fim do enredo, os políticos do Centro demonstraram que conseguiam se articular diante das visões heterogêneas internas, o que os fortalecia enquanto força política dentro do estado. Se o Centro entrou enfraquecido no processo, saiu fortalecido como consequência dele. Um novo compromisso interno pode ter se instaurado ali, entre os políticos do Centro, a partir das costuras interessadas promovidas na reta final. Desse compromisso, resultou uma nova visão sobre este bloco, como força política ainda atuante e decisiva nas Minas. Por essa linha, explicar-se-ia porque o Sul se aliou a esse grupo em outros momentos da história política mineira, como apontaram as investigações de Viscardi (1995), mencionadas anteriormente.

Observados todos esses atores em cena, o nosso entendimento é de que Belo Horizonte foi inscrita e reconfigurada pelos políticos, pelo *Relatório* e pela imprensa durante o processo decisório. A cada translação interessada durante a disputa, o arraial passou a interessar novos aliados e o seu lugar nesse percurso movimentado e dinâmico era transformado. Assim, Belo Horizonte não nasceu como a melhor candidata, foi transformada em melhor opção durante o percurso. Da mesma forma, os antimudancistas não eram um grupo forte em termos de aliados, mas se transformaram em bloco poderoso diante de sua irredutibilidade desde o

início do processo, de maneira que seu apoio se tornou decisivo para tornar o arraial a nova capital de Minas.

O leitor desavisado (e não convencido) pode ainda se perguntar: Belo Horizonte era a melhor candidata? Ela apresentava as melhores condições para abrigar uma capital salubre? A ciência venceu ou foi desobedecida? E as águas urbanas atuaram de alguma forma no seu favorecimento?

Belo Horizonte não venceu porque era a melhor candidata, mas porque se tornou a candidata ideal durante esse processo. As condições de salubridade dela e de outras candidatas foram exploradas, creditadas, desacreditadas, inseridas e excluídas pelas mobilizações provocadas pelos atores alistados no decurso do processo. Os dados científicos sofreram translações segundo os interesses convenientes e circunstanciais à medida que essa teia se movimentava pelos agenciamentos de seus atores/actantes. O *Relatório* não foi esquecido ou ignorado, mas enquadrado e, ao mesmo tempo, enquadrou a performance dos vários atores ali envolvidos. O discurso científico, pretensiosamente neutro e imparcial, foi movido e articulado para sustentar as negociações entre os campos em disputa. A tal fronteira que parecia tão rígida entre ciência e política agora se desmorona à nossa frente.

O imbróglio envolvendo o engenheiro Aarão Reis e o médico higienista Dr. Pires de Almeida constitui um exemplo desse entrelaçamento entre a política, a ciência e o social. Nesse momento, os políticos não se colocaram entre a engenharia e a medicina, não foi pelo conflito instaurado entre elas no *Relatório* que definiram seus posicionamentos, mas pelo uso que enxergaram que poderia ser feito dessa tensão. Por isso, médicos-engenheiros-políticos compilaram ora discursos de uma área, ora de outra. Não estavam interessados em se posicionar em defesa de um campo científico ou de outro, mas fazer o uso político da tensão apresentada. Dessa forma, os políticos se utilizaram das falas dos cientistas para contradizê--las, confundi-las e desconstruí-las, pois não estavam em um combate pela verdade, mesmo porque a verdade não "[...] é o conjunto das coisas verdadeiras a descobrir ou a fazer aceitas, mas o conjunto das regras segundo as quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeitos específicos de poder" (FOUCAULT, 1979, p. 13). A questão não foi e não é uma busca por uma verdade científica – ou na existência de uma verdade eterna –, mas no regime de produção verdade[195] e nos efeitos de poder que ela induz e que a reproduz. Nesses

[195] De acordo com Michel Foucault (1979, p. 16), "Cada sociedade tem seu *regime de verdade*, sua 'política geral' de verdade: isto é, os tipos de discurso que ela acolhe e faz funcionar como verdadeiros; os mecanismos e as instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira como se sanciona uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que tem os encargos de dizer o que funciona como verdadeiro".

termos, Belo Horizonte se “tornou” a candidata adequada pelo uso maleável do *Relatório* para favorecê-la e pela conquista dos partidários antimudancistas na reta final. Ambos foram ao mesmo tempo usos políticos da ciência e usos políticos sobre a ciência. Não há como dissociar esses campos, tampouco os dois campos isolados um do outro seriam suficientes para explicar o resultado.

Para o leitor, esperamos que tenha ficado explícito que nosso exercício durante o capítulo foi de dar espaço aos agentes diversos envolvidos neste trajeto de eleição da nova capital mineira, com destaque para as apropriações do *Relatório* e os dissensos entre os blocos regionais mineiros. Agora, passamos a investigação do conhecimento sanitário produzido e em circulação no período, por meio de duas revistas de engenharia, com o objetivo de entender a relevância destas publicações para a constituição do pensamento sanitário e, ao mesmo tempo, apresentar ao leitor conteúdos, temas e polêmicas que cercavam a engenharia dedicada a esse ramo nos primeiros anos da Primeira República.

3 A CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS SANEADAS NAS REVISTAS DE ENGENHARIA

O aumento das obras de "melhoramentos urbanos" nas cidades brasileiras em fins do Império e início da Primeira República trouxe, em alguns casos, a implantação e, em outros, a ampliação dos serviços de água e esgoto. Tais experiências, dirigidas por comissões de estudo, comissões construtivas, empreiteiras, companhias privadas, setores de obras públicas municipal e estadual, contribuíram para a formação e ampliação do conhecimento sanitário. Simultaneamente a esse conjunto de experiências práticas, os engenheiros também teceram, no ambiente acadêmico e científico, formas de promover a categoria profissional e fazer circular o saber produzido em veículos de disseminação do conhecimento científico, como os periódicos de engenharia. Investigamos neste capítulo tais veículos de comunicação e divulgação do conhecimento sanitário circulante com o propósito de mapear temas, polêmicas e debates no período em que a engenharia sanitária se conformava como especialidade da engenharia.

Ao longo do século XIX, congressos, exposições nacional e internacional, associações e agremiações, periódicos científicos e jornais constituíram espaços de circulação do conhecimento científico, por onde ocorria o tráfego intracoletivo e intercoletivo de ideias na engenharia. Nesses lugares de debate, diálogo e disseminação do conhecimento científico é possível perceber a configuração de um ou mais "estilos de pensamento" em um campo científico. O estilo de pensamento, segundo Ludwik Fleck (2010), é constituído por um sistema de opiniões e conhecimento que direciona o modo de ver e agir de um determinado *pensamento coletivo*. O nosso interesse é de entender os estilos de pensamento sanitário que circulavam entre o coletivo de engenheiros no período republicano.

Dentro do grupo variado de veículos institucionalizados de divulgação científica, dois periódicos científicos foram examinados entre os anos de 1891 e 1910, a *Revista Politécnica* e a *Revista do Clube de Engenharia*[196]. Esse recorte, no entanto, foi estendido quando encontramos publicações que poderiam acrescentar elementos oportunos ao entendimento do saber sanitário em construção naquele período.

A *Revista do Clube de Engenharia* e a *Revista Politécnica* iniciaram suas publicações em momentos distintos, sob ambições e ingerências diferentes. A opção por dois periódicos distintos resulta das diferenças institucionais e o seu reflexo no estilo das

[196] Os periódicos de engenharia publicados no século XIX identificados foram: *Revista do Instituto Politécnico Brasileiro* (1867-1906), *Revista dos Construtores* (1886-1895), *Revista do Clube de Engenharia* (1879-1884; 1911-1913); *Anuário da Escola Politécnica* (1900-); *Revista Politécnica* (1904 - 1954); *Revista de Engenharia* (1911); *Revista de Engenharia Mackenzie* (1915-); *Boletim do Instituto de Engenharia* (1917-1941); Ver Leme (1999).

publicações. A *Revista do Clube de Engenharia* pertencia à associação profissional Clube de Engenharia, situada no Rio de Janeiro, e *a Revista Politécnica* resultou da iniciativa do grêmio da Escola Politécnica de São Paulo, instituição de ensino que surgiu sob os auspícios do ensino prático em 1893. Diante dessa variação geográfica e institucional dos periódicos, buscamos traçar maior representatividade quanto aos estilos de pensamento da engenharia no contexto nacional, considerando os espaços a que estiveram vinculadas, as propostas de ensino e a participação dos engenheiros envolvidos na construção de Belo Horizonte.

A *Revista do Clube de Engenharia* iniciou seus trabalhos em 1889, quando ocorreu um intenso e extenso debate sobre o abastecimento de água no Rio de Janeiro. As publicações da *Revista* se mantiveram periódicas até o ano de 1913, quando, por questões econômicas, foi interrompida, retomando seus trabalhos apenas no ano de 1922. Já a *Revista Politécnica*, associada ao grêmio da Escola Politécnica de São Paulo, começou a ser publicada em 1906. Observando essas particularidades e lacunas temporais, percorremos ao todo 31 anos de publicações, mesmo conscientes de que esses avanços no tempo extrapolaram o recorte temporal desta tese.

Vale sublinhar que, ao abordar essas revistas, pretendemos circunscrever os debates nesses veículos de divulgação e comunicação sobre o tema sanitário, com a finalidade de mapear a natureza dessas discussões, bem como a forma como os indivíduos ali presentes trataram de disseminar suas ideias entre seus pares.

Inicialmente, realizamos o levantamento quantitativo dos artigos dedicados ao tema do saneamento dentro dessas revistas, em seguida buscamos apresentar o formato e o tipo de discussão trazido pelos autores, considerando o contexto de produção desses periódicos. E, por último, propomo-nos a problematizar o conjunto de polêmicas que envolvia a área e como esses espaços de divulgação e veiculação de ideias de um coletivo de pensamento podem nos auxiliar na compreensão do processo de conformação de uma especialidade científica.

Nesses termos, em alguns momentos, o texto aqui apresentado terá um caráter descritivo, sobretudo, quando apresentado os artigos e os argumentos dos autores sobre a implantação das redes de água e esgoto no contexto da Primeira República. Todavia, essa descrição especializada se fez necessária para compreender o conteúdo e a forma de discuti-lo entre o grupo de engenheiros.

3.1 *REVISTA DO CLUBE DE ENGENHARIA*: INQUIETAÇÕES SOCIOTÉCNICAS NO CAMPO SANITÁRIO

O Clube de Engenharia do Rio de Janeiro surgiu em 1880 com a proposta de reunir engenheiros, empresários da indústria e das companhias de obras públicas para debater sobre negócios e questões de natureza técnica. A associação criou a *Revista do Clube de Engenharia* com o objetivo de divulgar as atividades e debates ali ocorridos, por meio da publicação de atas, memórias e biografias de seus membros. Raja Gabáglia, Francisco Bicalho e Aarão Reis, que atuaram na *Comissão Construtora,* eram sócios do Clube. Este último chegou a ocupar posições de destaque, como membro do Conselho, secretário e vice-presidente do Clube (REVISTA DO CLUBE DE ENGENHARIA, 1902).

A associação Clube de Engenharia tinha um caráter distinto do Instituto Politécnico Brasileiro (IPB) de 1862. Este último foi criado para promover o estudo e difusão dos conhecimentos práticos e teóricos da engenharia e ciências acessórias. (BRASIL, 1862) De acordo com Pedro Marinho (2008, p. 154), o IPB foi a primeira organização profissional dedicada a promover a autonomia do campo científico no contexto de especialização e profissionalização da engenharia. Com a existência relativamente longa, de 60 anos, a instituição auxiliou o governo como consultora e árbitro das decisões de natureza técnica.

Para Marinho (2008), o IPB tratou de promover a entrada e fortalecer a atuação dos engenheiros no Ministério da Agricultura e Obras Públicas e demais órgãos políticos ligados às obras públicas no contexto imperial[197]. Muitos dos engenheiros recém-egressos da Escola Politécnica assumiram cargos diretivos e administrativos na teia burocrática imperial, em razão da ponte estável e proveitosa estabelecida entre o corpo diretor do Instituto, o governo e a elite econômica agroexportadora. Como expressão dessa sintonia entre as duas esferas, Marinho (2008) apontou o Decreto nº 3.001, de 9 de outubro de 1880. Mobilizado pelo IPB no Ministério, a lei garantiu que cargos em Comissões em funções do governo fossem ocupados somente por engenheiros que apresentassem seus diplomas[198]. Para chegar a essas afirmações,

[197] Em 1860, foi criado o Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, constituindo um Ministério à parte. Pelos Decretos nº 2.747 e 2.748, de 16 de fevereiro de 1861, ficou determinada a sua divisão em quatro repartições: a Diretoria Central dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas; a Diretoria das Obras Públicas e Navegação; a Diretoria das Terras Públicas e Colonização; e a Diretoria do Correios. (MARINHO, 2008, p. 130).

[198] Decreto nº 3.001, de 9 de outubro de 1880. Art. 1º Os Engenheiros Civis, Geógrafos, Agrimensores e os Bacharéis formados em matemáticas, nacionais ou estrangeiros, não poderão tomar posse de empregos ou comissões de nomeação do Governo sem apresentar seus títulos ou cartas de habilitação científica. § 1º Os títulos passados por escolas estrangeiras ficam sujeitos às mesmas taxas que os da Escola Politécnica. § 2º Os

Marinho (2008) realizou um estudo prosopográfico dos diretores do IPB e do Clube de Engenharia e, apesar das diferenças quanto à formação, constatou que até o final do Império todos os diretores da Politécnica do Rio de Janeiro pertenceram aos quadros dirigentes do IPB e depois do Clube de Engenharia. O IPB e o Clube de Engenharia procuravam representar e unificar os interesses e difundir visões de mundo, servindo como aparelhos hegemônicos, que promoviam a inserção dos engenheiros no mercado de trabalho (MARINHO, 2010, p. 175).

A crise imperial teria atingido o Instituto e enfraquecido sua rede de contatos, assentada na estrutura burocrática monárquica. O Clube de Engenharia surgiu nesse cenário, na década de 1880, sob nova proposta de aproximar daquela categoria profissional outros grupos, como industriais, empresários e negociantes. Enquanto o IPB apareceu associado ao velho cenário imperial, o Clube de Engenharia ganhou impulso com o regime republicano:

> O Clube de engenharia teria vivido um intenso processo de consolidação, na mesma medida em que o IPB perdia quadros e força no âmbito de suas atribuições e influência na sociedade política, em compasso com a desintegração do bloco histórico imperial escravista. (MARINHO, 2008, p. 186).

O perfil dos membros do Clube era distinto do Instituto. Podiam se filiar engenheiros, industriais, além de empresas que atuavam no setor. Segundo Maria Inês Turazzi (1989), entre 1880 e 1930, do total de 1.517 sócios, quase 30% (452) eram engenheiros e 22% (355) se denominavam industriais ou negociantes (TURAZZI, 1989, p. 42) [199]. Quanto aos engenheiros que participaram da fundação do Clube, Marinho (2008) constatou que 40% se declararam como engenheiros civis e que a maioria desses fundadores se formou na antiga Escola Central, antes de 1874. Parte expressiva combinava o exercício de sua profissão a outras ocupações: dos 93 sócios com percurso profissional identificado, apenas 23 eram exclusivamente engenheiros e 6 empresários, os demais associavam as funções de engenheiro e empresário ou de engenheiro e/ou empresário e/ou dirigente político, eletivos e não eletivos (MARINHO, 2008, p. 194).

Engenheiros atualmente empregados na Corte e províncias terão, aqueles três meses e estes seis para apresentar os seus diplomas. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dpl/DPL3001-1880.htm. Acesso em 31/03/2020. Outra decisão política na mesma direção foi o Decreto nº 2.922, de 10 de maio de 1862, que instituiu o Corpo de Engenheiros no quadro do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Pública, que poderia ser ocupado por Engenheiros civis formados na Escola Central, Academia e Escola Militar.

[199] Outro estudo que analisa o perfil de seus associados pode ser encontrado em: ATIQUE, Fernando. As engenharias do não engenheiro: Conrado Jacob de Niemeyer e o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro em perspectiva transnacional (1880-1919). *Tempo*, n. 27, v. 3, sep./dec. 2021.

André Nunes Azevedo (2013) seguiu caminho similar, ao interpretar o Clube de Engenharia como instituição organizada para articular alianças estratégicas com as elites econômicas e políticas segundo os interesses de seu corpo dirigente (AZEVEDO, 2013, p. 275). O pesquisador esclareceu que a política de encilhamento durante a década de 1890 promoveu rápido crescimento das atividades econômicas na capital federal, centro financeiro e de comércio importador. Os engenheiros trataram de se organizar diante das novas condições econômicas e demandas por obras de infraestrutura. A entrada de capital especulativo teria resultado

> [...] em grande número de concessões públicas às obras privadas com garantias especiais de retorno do capital investido em caso de malogro do investimento, empréstimos facilitados e política complacente com a venda e revenda de concessões públicas, sem que o empresário necessitasse inverter seus capitais na execução do empreendimento (AZEVEDO, 2013, p. 275).

O engenheiro Paulo de Frontin, sempre ativo nas publicações da Revista do Clube, como veremos, teria, segundo Azevedo (2017), nessa linha, se beneficiado de seu prestígio como presidente do Clube e docente da Politécnica do Rio de Janeiro para obter a concessão das obras portuárias da grande reforma Pereira Passos para sua companhia de melhoramentos e, em seguida, vendê-las a outro empreendedor (AZEVEDO, 2013, p. 280; RODRIGUES, 2017, p. 139).

O Clube teria conquistado forte espaço de ação em razão do estreitamento das relações tecidas com o presidente Rodrigues Alves, que levaram à nomeação do engenheiro Francisco Pereira Passos, membro de destaque da associação, à prefeito da capital, bem como à coordenação da grande reforma por reconhecidos membros, como Francisco Bicalho, que ocupou o posto de Diretor-Geral da Comissão Construtora da Avenida Central (MARINHO, 2008, p. 225). Por essa perspectiva, Azevedo (2013) endossa a função econômica da associação e a consciência dos engenheiros dos benefícios advindos:

> Assim conscientes das vantagens advindas do relacionamento econômico entre o Estado e o capital privado, que a República inaugurara, os engenheiros buscavam delimitar o seu campo de atuação, a fim de usufruir as oportunidades oferecidas pelo poder público. O Clube de Engenharia era a principal instituição incumbida de cumprir este intuito. Através dela, os engenheiros faziam gestões junto ao parlamento brasileiro, criavam eventos, organizavam estudos, seminários e debates, além de produzirem uma série de discursos que buscava ampliar o espaço de atuação dos engenheiros na cidade (AZEVEDO, 2013, p. 275).

Percebida desta forma, como uma associação a serviço dos nuances mercadológicos, o discurso técnico aparece submetido e a serviço do interesse hegemônico da categoria. A delimitação do campo técnico, a defesa por ocupar setores da administração pública, as mudanças curriculares no ensino[200], o embate com os profissionais médicos, o discurso da superioridade técnica e da capacidade de operacionalizar o progresso pelo desenvolvimento material nas cidades teriam por finalidade central ampliar a inserção dos engenheiros nos espaços de poder e de mercado (AZEVEDO, 2013, p. 284).

O Instituto Politécnico teria colaborado para a inserção dos engenheiros no funcionalismo público, o que se mostrou relevante para a promoção de políticas públicas para valorizar a carreira do engenheiro e ampliar seu mercado de atuação, enquanto o Clube de engenharia teria servido aos interesses de seus membros, agora diretores de empresas/empreiteiros e/ou associados a industriais, interessados no ramo das obras públicas.

Percebemos nesses estudos, que dialogam com a historiografia da década de 1980 (KAWAMURA, 1981; TURAZZI, 1989; KROPF, 1996; CURY, 2012), a tendência em tratar o processo de especialização e profissionalização como decorrente da acomodação estratégica da categoria, promovida pelas associações profissionais aos interesses dos grupos políticos e econômicos dominantes. O corpo de engenheiros teria conseguido organizar seu interesse em torno dessas instituições representativas, que teriam servido de ponte ideológica convergente com os interesses mutáveis do estado e dos grupos econômicos no Império e na República.

Fernanda Rodrigues (2017) indicou outro aspecto no interior dessas associações: a existência de contradições e disputas internas entre os agremiados. Mesmo sem explorar esse ponto, é plausível pensar que tais espaços de debates sobre questões técnicas, administrativas e políticas passou por variações e rupturas internas de ideias (RODRIGUES, 2017). Não se sabe sobre a relação entre o Clube de Engenharia e o Instituto Politécnico Brasileiro durante o período em que atuaram juntos, apenas que o primeiro se fortalecia e o segundo se via enfraquecido. Falta investigar como se deu o fluxo de engenheiros entre eles, uma vez que, como demonstrou Marinho (2008), os presidentes do IPB ocuparam os postos de dirigentes nos primeiros anos do Clube. O deslocamento entre os profissionais e a função assumida por cada um no quadro geral de representatividade da profissão ainda são temas a serem pesquisados.

O olhar sobre essas instituições, como espaços onde os agentes discutiam suas experiências, debatiam sobre a prática nos canteiros de obras, reuniam-se para expor

[200] Pedro Marinho afirmou que a inclusão de disciplinas nos cursos de Engenharia civil foi sinal da estreita correspondência entre as frações hegemônicas com interesses na constituição dos aparelhos formadores de agentes técnicos e civis (MARINHO, 2008, p. 141).

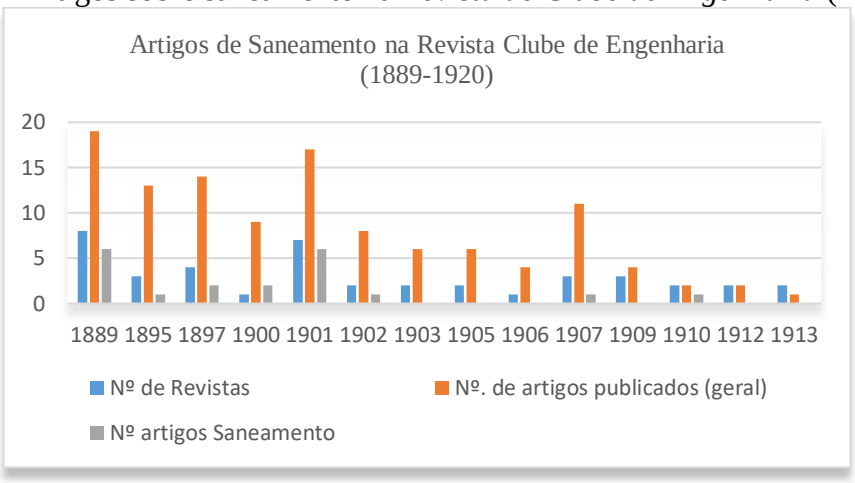
posicionamentos, procedimentos, métodos e materiais, as particularidades e inovações no campo ainda não mereceram atenção na historiografia. Como já mencionado no capítulo anterior, vale dizer que os estudos sobre as associações profissionais se concentraram na inserção da categoria no mercado de trabalho e seu reconhecimento social, deixando de lado a faceta do engenheiro como profissional que produz saber científico, que se articula e atravessa questões políticas e econômicas do período. Os trabalhos realizados sobre essas associações procuraram destacá-las como lugares de fortalecimento do grupo profissional diante do Estado e do mercado privado, mas não tocaram no debate técnico-científico que movimentava e aproximava esses indivíduos pelas experiências profissionais e como produtores de conhecimento científico.

O periódico *Revista do Clube de Engenharia* foi o veículo de publicação a partir de 1887 das atas, debates das reuniões, pareceres técnicos do Clube de Engenharia, além de responsável pela disseminação de conhecimento técnico-científico, por meio de artigos, notícias e variedades da área engenharia. A estrutura organizacional do Clube era composta pela Diretoria[201], órgão máximo, eleito a cada três anos, e o Conselho Diretor, do qual faziam parte os membros da diretoria e membros eleitos por assembleia geral. A promoção de encontros e congressos pelo Clube foi uma de suas características marcantes. Em 1882, patrocinou o I Congresso de Estradas de Ferro; em 1887, a I Exposição das Estradas de Ferro do Brasil; e, em 1900, sediou o I Congresso de Engenharia Indústria.

Entre 1889 e 1920, segundo levantamento realizado, nos números publicados, dos 116 artigos, 20 (17%) trataram do tema saneamento, conforme demonstrado no Gráfico 2.

[201] A diretoria era composta por um presidente, dois vice-presidentes, um secretário-geral, dois secretários e dois tesoureiros. O Conselho Diretor era composto por membros da diretoria e membros eleitos pela assembleia geral em número de 60.

Gráfico 2 – Artigos sobre saneamento na *Revista do Clube de Engenharia* (1889-1920)



Fonte: Elaborado pela autora com base em *Revistas do Clube de Engenharia*. Disponível em: https://bit.ly/327xZR9. Acesso em: 10 jan. 2020.

A partir do Gráfico 2, vemos dois picos de artigos nos anos de 1889 e 1901 sobre a temática saneamento. Em 1889, cinco publicações, em forma de debates e discursos, contemplaram o tema do abastecimento de água no Rio de Janeiro. Os engenheiros membros discutiram intensamente sobre as deficiências no fornecimento de água, as causas, as políticas públicas e os planos para o abastecimento. A cidade vivia um momento de forte escassez de água, o que explica a concentração dos debates promovidos pelo grupo no ano.

Em 1901, o número expressivo de periódicos publicados pelo Clube deveu-se ao I *Congresso de Engenharia e Indústria*, organizado e sediado pela associação em dezembro de 1900. A *Revista* reuniu trabalhos, artigos, pareceres, memórias, deliberações e monografias apresentados no Congresso de acordo com as oito seções do evento – Viação; Portos e navegação do interior; Saneamento, Obras municipais; Hidráulica agrícola e colonização; Mineração; Indústrias e Finanças. Vale destacar que os engenheiros Francisco Bicalho e Saturnino de Brito foram os únicos membros da *Comissão Construtora* que publicaram na *Revista*.

A concentração de trabalhos na área de saneamento dedicados à capital federal foi um aspecto marcante do editorial e do direcionamento do Clube[202]. Apenas dois artigos, de um total de onze, sobre as redes de água esgoto, contemplaram localidades diferentes – Juiz de Fora e Niterói. As discussões se centraram, portanto, nas demandas da capital federal, onde estava

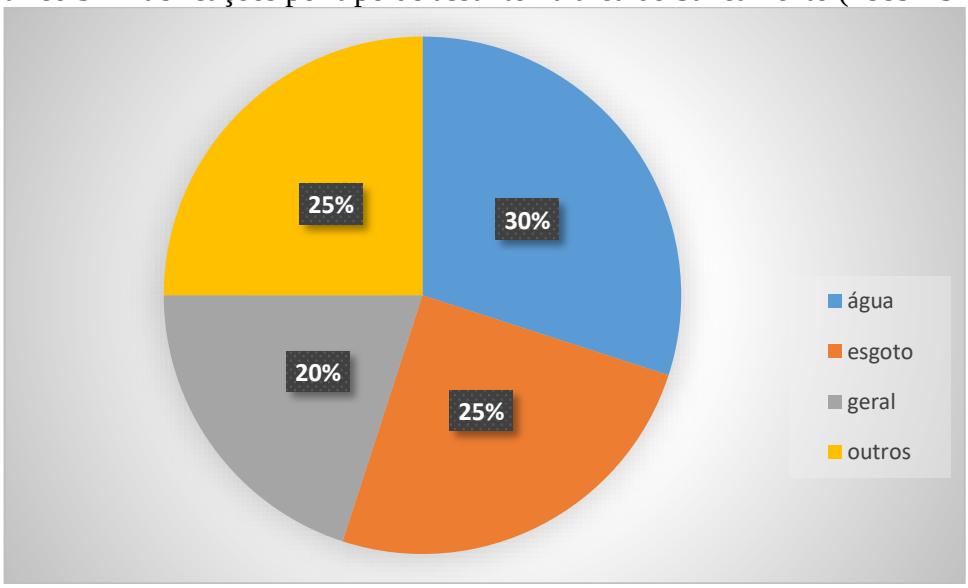
[202] O projeto de remodelação da capital foi elaborado por uma Comissão composta pelos engenheiros do Clube: Francisco Bicalho, Gabriel Osório de Almeida, José Freire Parreiras Horta, Domingos Saboia e Silva, Manuel Maria de Carvalho e Paulo de Frontin, este último atuou como professor da Escola Politécnica e do Colégio Pedro II, realizou a chamada operação "Água em seis dias" na capital federal, além de várias obras de infraestrutura urbana. Foi chefe da Comissão Construtora da Avenida Central e integrou o Partido Republicano. Em 1890, fundou a *Empresa Industrial Melhoramentos do Brasil*, uma das primeiras imobiliárias, e ocupou o cargo de presidente do Clube de Engenharia por 30 anos, de 1903 a 1933 (RODRIGUES, 2017, p. 139).

localizada a sede do Clube de Engenharia e da mais antiga Escola Politécnica do país – local em que a quase totalidade dos membros da associação havia se formado.

A constatação desse aspecto também foi interessante para avaliar em que medida as ausências têm significado na organização do periódico. A capital mineira, por exemplo, não foi tema específico de nenhum desses artigos, o que indica que esses engenheiros se voltaram para atender e discutir os problemas sanitários do Rio de Janeiro. Por que há tão poucas experiências sanitárias de outras localidades publicadas na Revista? Por que seus associados dirigiram os debates sanitários em torno da capital carioca? Provavelmente, porque perceberam que este é um caminho promissor para fortalecer aquela associação e o coletivo de engenheiros, capacitado a agir e intervir na cidade cartão-postal da nação.

No Gráfico 3, apresentamos os tipos de obras de saneamento e sua representatividade na *Revista do Clube*:

Gráfico 3 – Publicações por tipo de assunto na área de Saneamento (1889-1920)



Fonte: Elaborado pela autora com base em Revistas do Clube de Engenharia. Disponível em: https://bit.ly/3Fxvi9n. Acesso em: 10 jan. 2020.

Dentre artigos, pareceres, sessões públicas, discursos, conferências e monografias que abordaram o saneamento, o assunto do abastecimento de água (30%) teve destaque, seguido do tema esgoto (25%). Os demais artigos (20%) versaram sobre aspectos gerais de salubridade urbana, como os textos *Regras gerais que se devem prescrever para as construções nas cidades*, de F.S de Castro Barbosa, e *Saneamento e embelezamento da Capital Federal*, nos quais elementos como topografia, clima, humidade, viação urbana (calçamento, largura, arborização),

drenagem, construção de cemitérios, hospitais, internatos, teatros, densidade populacional, construção de casas, entre outros, foram mencionados[203].

Na categoria "outros" agrupamos, as publicações referentes à drenagem (três artigos), ao uso de maquinário de irrigação (um artigo) e à obra de barragem no Rio São Francisco[204].

As publicações referentes ao abastecimento de água trataram de assuntos diversos e, com a finalidade de circunscrever a natureza dos debates, identificamos e agrupamos essas publicações sob cinco blocos temáticos: (1) a falta de água e a desapropriação de terrenos de mananciais; (2) a esfera competente no provimento de água nos municípios brasileiros; (3) as obras de saneamento na capital federal; (4) a cobrança da taxa de abastecimento; e (5) os abusos da população e da administração pública no consumo e fornecimento da água potável.

A desapropriação de terras próximas a mananciais e nascentes foi referenciada como um dos principais impeditivos para a execução de obras definitivas para o abastecimento de água e o fim da falta d'água no Rio de Janeiro[205]. As dificuldades em adquirir terrenos de nascentes e mananciais impactavam tanto na captação geral, quanto na conservação da potabilidade das águas, conforme estudo apresentado por Henrique Morize[206]. Diversas ações[207] foram relatadas pelos membros sobre a falta de água na capital – desapropriações não realizadas, projetos inadequados, obras transitórias e emergenciais. Nas atas das reuniões, os engenheiros se declaravam insatisfeitos com a prática de soluções temporárias de abastecimento, decorrentes de políticas públicas inadequadas e das questões judiciais das desapropriações[208.] Os debates eram de natureza técnica e política, mas incluíam interesses

---

[203] Regras gerais que se devem prescrever para as construções nas cidades. Autor: F. S. de Castro Barbosa. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 1, dez., 1900.

[204] A obra de barragem do Rio São Francisco constituiu projeto de lei pelo qual, em vários pontos do Brasil, seriam realizadas intervenções para melhorar a navegabilidade, irrigação agrícola e promover obras sanitárias em terrenos pantanosos pelo tempo de 90 anos. Cf. Barragem e aproveitamento dos rios. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 22, jul./dez. 1910.

[205] Sessão Pública – Que teve lugar no Clube de Engenharia, em 25 de abril para tratar do abastecimento d'água. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vol. III, 1889; Extrato do discurso pronunciado pelo Dr. Paulo Fontin. *Revista do Clube de Engenharia*, n.7, jun- dez., 1901.

[206] *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vol. VI, jun. 1889. Em estudo posterior, Henrique Morize apresentou na *Revista* um estudo sobre as causas da diminuição dos volumes dos mananciais que abasteciam o Rio de Janeiro. Ao demonstrar que as variações pluviométricas não se alteraram ao longo dos anos, atribuiu ao desmatamento da vegetação a dificuldade do solo em reter a água das chuvas torrenciais. Cf. Contribuição ao estudo das causas da diminuição na despesa dos mananciais do abastecimento d'agua do Rio de Janeiro, pelo Dr. Henrique Morize. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 8, jan.-jun., 1902.

[207] Sessão Pública – Que teve lugar no Clube de Engenharia, em 25 de abril para tratar do abastecimento d'água. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vol. III, 1889.

[208] Parecer: Que ao Conselho Diretor do Clube de Engenharia submete a Comissão nomeada para examinar a questão a que se referem os seguintes quesitos [...] *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. IV e V, 1889. Os quesitos mencionados foram 1) que quantidade d'água foi canalizada pelo senhor Dr. Frontin; 2) se as obras executadas por essa canalização apresentam as condições de durabilidade necessárias para garantir o

pessoais e inquietações profissionais, decorrentes do exercício da profissão e da situação definida como caótica pelos membros do Clube[209].

Nesse debate sobre a falta de água na capital federal foram feitas acusações de incompetência, falta de zelo e erros cometidos nos projetos de abastecimento. Como exemplo, em 1889, Ramos de Queiroz fez uma apurada análise sobre o plano de abastecimento provisório, apontando a falta de curvas de nível e erros de cálculos para os encanamentos. No mesmo período, Frontin discordou do Conselho Diretor sobre o volume de água, o qual seria "incapaz para atender as necessidades higiênicas da população" e "evitar as epidemias anuais"[210]. Como explicou o engenheiro Azevedo, mesmo que houvesse interesse entre alguns membros pelo lucro advindo das obras temporárias, o estudo e debate promovido pelo Clube deveria ter como eixo norteador resolver, por definitivo, o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro[211].

Durante o *I Congresso de Engenharia e Indústria* (1900), promovido pela instituição, Paulo de Frontin defendeu que aquele era o momento oportuno para deliberar sobre questões de ordem técnica para um projeto definitivo para o abastecimento da capital. Propôs, então, que os engenheiros se concentrassem em formular um projeto completo, e caso não fosse exequível, que dali saíssem orientações técnicas substanciais para um plano concreto para o Rio de Janeiro. Com o projeto desenhado se aguardaria o orçamento para executá-lo.

Frontin defendia a ação dos engenheiros diante do que caracterizou como inércia e ciclo vicioso a respeito de quem era competência para financiar as obras. Assim, caberia aos engenheiros fazer sua parte: elaborar um projeto técnico definitivo, baseado nos princípios de

---

fornecimento das águas canalizadas; 3) com que acréscimo de despesa se poderão converter essas obras provisórias em definitivas; 4) quais medidas que se devem tomar para, no menos tempo possível, garantir a população da corte dos vexames da seca. A Comissão era composta pelo senador conselheiro João do Rego Barros Barreto, Ernesto A. Tygna da Cunha e Jeronymo R. de Moraes Jardim. Parecer: Que ao Conselho Diretor do Clube de Engenharia submete a Comissão nomeada para examinar a questão a que se referem os seguintes quesitos [...] *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. IV e V, 1889.

[208] Parecer submetido à consideração do conselho diretor do Clube de Engenharia Revista do Clube de Engenharia, ano III, vols. IV e V, 1889. Assinado pelos engenheiros Jeronymo R. de Moraes Jardim, A. C. Palhano, Pedro Betim.

[209] O debate ocorrido durante o I *Congresso de Engenharia e Indústria* de 1900, organizado sob o eixo *Saneamento e embelezamento da capital federal*, aponta as várias ideias conflituosas entre os engenheiros acerca de como poderia se resolver o saneamento total na capital. Saneamento e embelezamento da capital federal. Autores: Exposição do Dr. Castro Barbosa; Discurso do Dr. Leita e Oiticica; Discurso do Dr. Pedro Luiz; Discurso do Dr. Paulo de Frontin; Dr. Paula de Freitas; Dr. Horacio Antunes; Frederico Liberalli; Moraes de Los Rios; Pedro Luiz. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 3, fev., 1901.

[210] Extrato do discurso pronunciado pelo Dr. Ramos de Queiroz e extrato do discurso pelo Dr. Paulo de Frontin. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vol. VI, jun., 1889.

[211] Depois de várias ponderações, os engenheiros concluíram que a melhor solução ainda era a captação dos Rios São Pedro e Serra do Comércio. Parecer: Que ao Conselho Diretor do Clube de Engenharia submete a Comissão nomeada para examinar a questão a que se referem os seguintes quesitos [...] *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. IV e V, 1889.

cientificidade, nos dados positivos, como se a categoria pudesse dar fim à questão, independente das querelas de ordem política. Nesse encaminhamento dado por Frontin, o fazer científico foi descrito como autônomo, isolado, capaz de ser idealizado e fabricado, sem depender da realidade ou por ela ser influenciado. O engenheiro entendia que o capital e o poder público assumiam obrigações acessórias, pois importava primeiramente a qualidade técnica para que o abastecimento d'água fosse resolvido. Se houvesse um projeto adequado, estava garantido o êxito das obras e do funcionamento da rede d'água[212].

O engenheiro Paula de Freitas, na contramão, argumentou que o saneamento atravessava questões inseparáveis de ordem técnica, financeira e político-administrativa. Não era possível dissociá-las, como pensou Paulo de Frontin. Em conferência, o presidente do Clube, Oliveira Bulhões, deixou claro a inviabilidade de se elaborar um projeto para abastecimento de água sem considerar o contexto de aplicação na capital federal, como havia feito a Comissão de Saneamento em 1896.

Para contextualizar, a Comissão de Saneamento de 1896, explicou o presidente, orçou em 150.000:000$000 réis o conjunto de obras e trabalhos de melhoramentos higiênicos para o Rio de Janeiro, que chegaria a 280.000:000$000 réis se consideradas as despesas com desapropriação e a encampação da Companhia de Esgoto *City Improvements.* Para executar o projeto, seria necessário um empréstimo externo com apoio da União. O presidente do Clube, então, afirmou que era

> [...] uma aspiração impossível de realizar na atualidade, pedimos vênia para dizer, antes de propor o lançamento do grande empréstimo, antes de aumentar os impostos à população, já tão sobrecarregada, deveria a *Comissão avaliar os recursos municipais existentes, e tornando patentes os grandes cortes que aí se podem fazem* no excesso de despesas com funcionários e pessoal inútil, criado só para eleger representantes que não representam a opinião pública, mostra que, sem recorrer as medidas extremas dos grande e onerosíssimos empréstimos, existem recursos para ir sucessivamente *realizando alguns dos melhoramentos urgentes de que carecemos, os quais convém dizê-los não podem ser executados de um só jato, e antes devem ser feitos cautelosamente, a exemplo do que se tem praticado e continua a fazer-se em todas as grandes capitais do mundo civilizado*, onde abundam recursos que nunca possuímos, e menos agora que os aperfeiçoamentos administrativos tem avariado tão profundamente as nossas finanças[213].

[212] Saneamento e embelezamento da capital federal. Autores: Exposição do Dr. Castro Barbosa; Discurso do Dr. Leita e Oiticica; Discurso do Dr. Pedro Luiz; Discurso do Dr. Paulo de Frontin; Dr. Paula de Freitas; Dr. Horacio Antunes; Frederico Liberalli; Moraes de Los Rios; Pedro Luiz. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 3, fev., 1901.

[213] O saneamento do Rio de Janeiro – Resumo de uma conferência do Sr. Engenheiro Oliveira Bulhões, presidente do Clube de Engenharia. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 1, jan. 1897 (grifos nossos).

A crítica aos gastos públicos com um funcionalismo desnecessário e a defesa de um projeto mais "prático e exequível" diante das condições financeiras dos cofres municipais levaram o presidente do Clube a afirmar que o destino do "brilhante relatório da Comissão de Saneamento" seguiu o mesmo caminho: o arquivamento em "companhia de seus antecessores, para ser mais tarde consultado por outra futura Comissão, quando alguma grande epidemia assim o determine"[214]. A divergência de opiniões entre os engenheiros sobre qual fator – técnico, administrativo, político, econômico, etc. – dominava no plano e execução das obras de abastecimento é representativa das variações de pensamento dentro da categoria.

O segundo bloco de artigos discutiu sobre a esfera competente no provimento das águas. *Quem deveria prover o serviço das águas?* A esfera pública ou a esfera privada? Se pública, qual dos poderes era responsável: federal, estadual ou municipal? Essa foi uma segunda linha de debate encabeçada pelos engenheiros nas publicações da *Revista*. Não havia consenso se os serviços de água e esgoto seriam feitos pela esfera pública ou se seriam delegados a uma companhia privada, sob a fiscalização daquela. Na prática, conforme ponderou uma comissão formada pelos membros da associação para discutir o tema – Jerônimo R. de Morais Jardim, A. C. Palhano e Pedro Betim –, os municípios não tinham recursos para o provimento desses serviços, e a responsabilidade deveria recair, mesmo que provisoriamente, sobre a esfera estadual. O Estado deveria prover o serviço em "pé de empresa industrial", mas de caráter público[215].

O jogo de empurra-empurra sobre qual esfera de poder seria competente para tratar o assunto foi marcante nos debates do Clube. Um grupo de engenheiros sustentou a ideia de que, mesmo sendo o "estado mau empresário sob o ponto de vista econômico", o saneamento era "função especialíssima" e dificilmente seria "convenientemente atendido" "por empresa de natureza especulativa, que antes de tudo tem de atender ao interesse do capital"[216]. Nesses termos, argumentaram os engenheiros Paulo de Frontin e Newton Bularmaqui, a partir da menção das experiências na Bahia, São Paulo, Porto Alegre, Rio Grande e Pelotas, envolvendo companhias privadas de saneamento, as quais se mostravam desastrosas[217].

---

[214] O saneamento do Rio de Janeiro – Resumo de uma conferência do Sr. Engenheiro Oliveira Bulhões, presidente do Clube de Engenharia. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 1, jan. 1897.

[215] Parecer submetido à consideração do conselho diretor do Clube de Engenharia. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. IV e V, 1889.

[216] Parecer submetido à consideração do conselho diretor do Clube de Engenharia. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. IV e V, 1889.

[217] Extrato dos discursos pronunciados na sessão pública de 31 de julho de 1889, com assistência do Sr. Ministro da agricultura, por ocasião da discussão do parecer da comissão especial sobre a conveniência ou não de ser transferida a uma companhia o serviço de abastecimento d'água à cidade do Rio de Janeiro. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. VII e VIII, jul./ago. 1889.

A responsabilidade sobre o "saneamento da capital federal" foi o terceiro elemento de destaque nas reuniões do Clube. Não havia consenso sobre qual esfera deveria comandar o conjunto das reformas sanitárias. Para Leite e Oiticica, o saneamento da capital federal era uma questão de administração, mais do que de engenharia, portanto, de governabilidade; já, para Ozório de Almeida, era uma questão de direito, pois se precisava primeiro definir a quem competia financiar os serviços da capital federal: o município, o estado ou uma autorização do Congresso para o caso em específico da capital federal. A questão a ser resolvida era, para o engenheiro, constitucional[218].

O modo de cobrança da taxa de abastecimento de água foi pautado nos artigos publicados na *Revista*. O cerne do debate estava em definir se a cobrança deveria se fundamentar na lei da proporcionalidade ou na lei da equidade. A primeira, apontaram os engenheiros membros, estava pautava no valor do imposto proporcional ao valor locativo dos prédios, já a segunda seguia como critério as diferenças sociais e os menos afortunados não pagariam pelo mesmo preço dos consumidores abastados[219]. Frontin considerava que as necessidades dos pobres e ricos pela água era a mesma e ainda acrescentou que a imposição de taxas diferenciadas para a indústria teria como consequência a "paralisação do desenvolvimento industrial da cidade". A situação não teve um encaminhamento, permaneceu em aberto; no entanto, desconhecemos no contexto brasileiro, cidade que tenha optado pela cobrança de acordo com a renda[220]. Em Belo Horizonte, assim como em outros municípios, adotou-se o valor locativo do imposto predial como base para a cobrança da taxa.

Por fim, os abusos da população e da administração pública no consumo e fornecimento da água potável constituiu o último grande tema retratado pelas publicações da *Revista*. Além das obras de infraestrutura hídrica não executadas pelo órgão ou empresa competente, os engenheiros indicaram que havia abusos da população e a falta de fiscalização e manutenção das redes. Muitas vezes, a causa da falta d'água estava na ponta final, quando ligações malfeitas impactavam em todo o elo da cadeia de distribuição da cidade, como apontou o engenheiro Moraes Jardim, quanto aos abusos provocados pela inadequada: "[...] distribuição

---

[218] Saneamento e embelezamento da capital federal. Autores: Exposição do Dr. Castro Barbosa; Discurso do Dr. Leita e Oiticica; Discurso do Dr. Pedro Luiz; Discurso do Dr. Paulo de Frontin; Dr. Paula de Freitas; Dr. Horacio Antunes; Frederico Liberalli; Moraes de Los Rios; Pedro Luiz. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 3, fev., 1901.

[219] Parecer – submetido à consideração do conselho diretor do Clube de Engenharia. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. IV e V, 1889.

[220] Extrato dos discursos pronunciados na sessão pública de 31 de julho passado, com assistência do Sr. Ministro da agricultura, por ocasião da discussão do parecer da comissão especial sobre a conveniência ou não de ser transferida a uma companhia o serviço de abastecimento d'água à cidade do Rio de Janeiro. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. VII e VIII, jul./ago. 1889.

d'água no interior dos prédios, referindo-se especialmente às sangrias feitas no encanamento a nível do solo e, algumas vezes, mesmo abaixo, conhecidas vulgarmente por ladrões, que perturbam todos os cálculos sobre distribuição"[221].

Quanto ao tema do esgoto, foram publicados quatro artigos na *Revista*. Dois deles em formato de parecer emitido pelo Clube, um sobre o projeto de esgoto para a cidade de Juiz de Fora (MG) e outro para o prefeito de Niterói, acerca da purificação biológica dos esgotos daquela cidade. Os outros dois artigos foram publicados, respectivamente, por Francisco Bicalho e Saturnino de Brito e versaram sobre os diferentes tipos de sistemas de esgotos existentes.

No parecer emitido pelo Clube e publicado na *Revista*, o projeto de esgoto de Juiz de Fora foi recusado. A Comissão formada apontou diversos erros de natureza técnica (cálculos das estruturas, da massa de esgoto, das águas pluviais, revisão das fórmulas e dimensão dos canos e seções transversais) e sugeriu a reelaboração total do projeto[222].

O segundo parecer tratou de uma consulta, a pedido do prefeito de Niterói, Dr. Paulo Alves, quanto à viabilidade de se aplicar o tratamento bacteriológico na rede de esgoto da cidade. O parecer de autoria do engenheiro Carlos Sampaio foi acompanhado de uma explanação dos tipos de tratamento de esgoto então aplicados no contexto brasileiro. No artigo, datado de 1904, Carlos Sampaio chamou atenção para o emprego inadequado dos rios caudalosos como destino da massa fétida das cidades. A prática se apoiava na ideia de que o esgoto não tratado, lançado nas correntezas de rios de grande volume, seria purificado à custa do oxigênio ali presente. Esse processo exigia grande velocidade dos mananciais e tempo para acontecer. Como resultado, os rios estavam sendo poluídos, em suas margens se depositavam matéria orgânica em decomposição e as populações ribeirinhas eram prejudicadas[223].

No tratamento da massa fétida, descreveu Sampaio, eram empregados dois outros métodos: o processo mecânico, que consistia em tanques de decantação, mas que era considerado uma etapa primária, uma vez que não se conseguia extrair a matéria pútrida; e o

---

[221] Extrato dos discursos pronunciados na sessão pública de 31 de julho passado, com assistência do Sr. Ministro da agricultura, por ocasião da discussão do parecer da comissão especial sobre a conveniência ou não de ser transferida a uma companhia o serviço de abastecimento d'água à cidade do Rio de Janeiro. *Revista do Clube de Engenharia*, ano III, vols. VII e VIII, jul./ago. 1889.

[222] Parecer do Clube sobre o projeto de esgotos para a cidade de Juiz de Fora. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 3, mar. 1895. Comissão formada pelos engenheiros Jeronymo R. De Moraes Jardim; Daniel Xennings.; E. M. Tygna da Cunha; João Gonçalves de Araújo; José Carvalho de Souza.

[223] Tratamento Bacteriológico das águas de esgoto: parecer apresentado na sessão extraordinária do Conselho Diretor, de 20 de agosto de 1904, pelo Dr. Carlos Sampaio respondendo à consulta feita pelo Dr. Paulo Alves, prefeito de Niterói, sobre o tratamento bacteriológico das águas de esgoto. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 16, maio/ago. 1907.

processo químico, que consistia no uso de substâncias precipitantes, como cal, alumínio de ferro ou sais de cobre, os quais, em contato com o efluente geral, geravam um precipitado sólido que se depositava no fundo dos tanques[224]. Sampaio era defensor do processo bacteriológico, que consistia no uso de microrganismos anaeróbios e aeróbios na depuração do esgoto. Os primeiros promoviam a decomposição da matéria orgânica mais complexa; já os segundos se nitrificavam pela oxigenação, completando a mineralização das águas. O engenheiro indicou para a cidade de Niterói o uso dos leitos de contato, que consistia no contato artificial da massa esgotada com colônias de microrganismos por uma espécie de filtro controlado[225].

Os trabalhos dos engenheiros Francisco de Paula Bicalho e Saturnino de Brito apresentaram um perfil diferenciado, de caráter instrutivo, uma espécie de manual dos tipos de sistemas de esgotos existentes. Os dois artigos foram apresentados no *I Congresso de Engenharia e Indústria* de 1900 e publicados na *Revista*[226.]

Enumeramos, a seguir, como ambos trataram sobre três temas comuns nas suas obras: os micróbios, os tipos de sistema de esgoto e a tensão entre médicos e engenheiros no período.

Logo no início de sua monografia, Bicalho insistiu na interdependência entre as redes de abastecimento de água e esgoto para a saúde do organismo urbano:

> A rede de água potável é o sistema arterial da cidade, que recebe grande massas de sangue puro e vivificante e vai distribuí-lo por toda a parte, sustentando o organismo e facultando-lhe o exercício de todas as suas funções. A *rede de esgotos é o sistema venoso, que recolhe por todos os recantos, viciado pelo uso*, o sangue, que a primeira rede distribuiu puro, e depois de captá-lo por todo o corpo e reuni-lo nos coletores mais importantes, leva-o a um campo de depuração, que de novo o entrega à circulação renovado e são[227].

---

[224] Os pontos fracos do tratamento químico, de acordo com Sampaio, eram a dificuldade de se eliminar a lama de resíduos químicos, o custo alto dos precipitantes e os resultados insatisfatórios, em razão da presença de matéria orgânica solúvel no efluente final. Tratamento Bacteriológico das águas de esgoto: parecer apresentado na sessão extraordinária do Conselho Diretor, de 20 de agosto de 1904, pelo Dr. Carlos Sampaio respondendo à consulta feita pelo Dr. Paulo Alves, prefeito de Niterói, sobre o tratamento bacteriológico das águas de esgoto. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 16, maio/ago. 1907.

[225] Tratamento Bacteriológico das águas de esgoto: parecer apresentado na sessão extraordinária do Conselho Diretor, de 20 de agosto de 1904, pelo Dr. Carlos Sampaio respondendo à consulta feita pelo Dr. Paulo Alves, prefeito de Niterói, sobre o tratamento bacteriológico das águas de esgoto. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 16, maio/ago. 1907.

[226] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901. BRITO, Francisco Saturnino de. Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901.

[227] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901 (grifos nossos).

Por essa visão, as águas servidas pelos usos públicos, as águas cloacais, as águas industriais e as águas pluviais, conformavam o conjunto a ser reunido e escoado pela rede subterrânea. Cada qual tinha suas características, mas juntas formavam a massa total de esgoto urbano. A rede de esgoto deveria recolher e expelir essas águas viciadas pelos diversos usos nas cidades[228]. Segundo Fernando Bicalho, a descoberta dos micróbios teria redefinido as barreiras e os contatos entre os diferentes tipos de águas de esgoto. Antes dos microrganismos, as águas servidas eram consideradas focos de insalubridade em razão do expressivo volume de matéria orgânica que carregavam, enquanto as águas pluviais eram comparavelmente limpas. Conforme resumiu Bicalho, foi sob essa concepção que o sistema separador inglês foi organizado: uma rede dupla de encanamentos, um para a chuva e um para água servidas.

Na explicação de Bicalho, o sistema separador *Waring* estava organizado sob os princípios da "antiga higiene", que olhava com terror a matéria fecal das águas servidas, mas considerava "inocentes as águas de chuva". Por isso, o sistema de encanamentos se concentrava nas primeiras, por onde corriam "emanações misteriosas, de essência desconhecida, oriundos das imundícies, da matéria em decomposição, das águas estagnadas, dos lugares sombrios e do ar confinado", os temíveis miasmas que perturbavam o organismo humano[229].

O engenheiro, entretanto, afirmou que a patologia havia inaugurado um novo tipo de relação entre os fluidos, pois "[...] não há notáveis diferenças sobre o grau de nocividade das águas servidas das diversas procedências e das de chuvas; todas elas, pelos germens maléficos que podem conter são prejudiciais e perigosas.[230]"

A presença dos micróbios havia estendido, no entendimento de Bicalho, a nocividade para qualquer água dos esgotos. Qualquer uma delas transportava agentes invisíveis e, por isso, não fazia mais sentido separá-las por uma rede dupla de canos. Para Bicalho, a opção por um sistema de encanamento duplo ou de emissário único se relacionava à entrada desse novo agente em contato com as águas. Em termos higiênicos, não fazia mais sentido a aplicação do sistema separador. A existência dos micróbios haveria, portanto, resignificado, na visão do engenheiro, a composição do sistema técnico-construtivo das águas servidas[231].

---

[228] Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. Autor Francisco Saturnino de Brito. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901.

[229] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

[230] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

[231] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

A existência dos microrganismos como justificativa para empregar o sistema unitário não foi encontrada em outros artigos das revistas analisadas ou nos trabalhos das comissões mineiras. Preponderou nos diálogos quanto à implantação de uma rede de esgoto as dificuldades técnicas e especificidades geomorfológicas dos terrenos urbanos, sem mencionar qualquer relação com a emergência da bacteriologia[232].

No trabalho, *Esgotos das cidades*, Saturnino de Brito se dizia contrário às concepções médicas baseadas em "achismos", e tampouco acreditava na existência de "entidades mórbidas capazes de provocar a doença"[233]. A moléstia, afirmou, é única como é a saúde. Assim, para cada indivíduo, deve-se buscar a perturbação para se restabelecer o equilíbrio. Desse modo, a higiene deveria se apoiar nas interações recíprocas entre o meio e os seres vivos, não em "fictícias entidades"[234].

O engenheiro se mostrava incomodado que as obras sanitárias se subordinassem às intempéries mutáveis da medicina. "Como conceber o saneamento de uma cidade (drenagem, água e esgoto) a critério da condenação bacteriológica?" Um campo cercado de "contradições e anarquia", em que a cada instante surge algo novo. As obras sanitárias não poderiam se firmar nas incertezas dos micróbios ou na dos mosquitos, afirmava Saturnino de Brito:

> [...] levar às aplicações as conclusões de certas doutrinas, como a microbiana, mandando *levantar obras que amanhã serão abandonadas*, abandonando as que temos porque se descubra a existência de uns tantos micróbios, para de novo se ouvir que este fato nada quer dizer! Isto no que diz respeito com a engenharia; a outrem referir-se às aplicações do soro, ao isolamento forçado, às desinfecções grosseiras no lar... quando agora já o Dr. Reed vem dizer a toda esta autoritária e aparatosa higiene que, segundo experiências que fez, não há contagio proveniente das pessoas atacadas pela febre amarela ou dos seus vestidos infeccionados, e que só os *mosquitos* são os responsáveis pela disseminação da moléstia[235].

Para ele, ao contrário dessas proposições instáveis, o saneamento deveria se basear nos princípios da higiotécnica, assentada em intervenções de caráter preventivo e

---

[232] No projeto original, o sistema indicado pelo engenheiro Ludgero Dolabella foi o tipo separador (*Waring*), no entanto, com a mudança no cargo de engenheiro chefe, Francisco Bicalho redefiniu o projeto para o sistema unitário.

[233] Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. Autor Francisco Saturnino de Brito. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901.

[234] Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. Autor Francisco Saturnino de Brito. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901.

[235] Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. Autor Francisco Saturnino de Brito. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901 (grifos nossos).

corretivo, fundamentada no conhecimento e inter-relação com os agentes mesológicos – elementos mecânicos, astronômicos e físicos como a pressão atmosférica; o movimento e repouso dos agentes e seres; o calor, a eletrificação, o som; as ações químicas e biológicas do ar, dos líquidos, dos sólidos; além dos fatores social e moral. A teoria dos meios seria, nessa visão, a "fonte das soluções" para um sólido programa de engenharia sanitária, e caberia a esses profissionais "adaptar as soluções que conhecessem aos problemas que lhe forem cometidos e procurar tornar estas soluções cada vez mais simples, mais eficazes e econômicas." Indicou, assim, as seguintes ações, segundo os preceitos da higiotecnia nas cidades[236]:

> I – Ar atmosférico: sanear superfícies que possam inquinar as cidades promovendo o dessecamento de pântano, arrasamento de morros, arborizações do solo, etc.;
> II- As terras e águas: empreender a regularização do solo e saneamento do subsolo com aterros, retificação de rios, drenagem, etc.;
> III- Edificações públicas e particulares: construindo-as segundo o destino: mercado, matadouro, banhos públicos, hospital e com higiene, atendendo à renovação do ar, insolação, iluminação, humidade, serviços de água esgoto, revestimento dos pátios, etc.;
> IV- Ruas e praças: com orientações adequadas, revestimento, calçamento e limpeza;
> V – Remoção de lixo, promoção da coleta domiciliar e incineração;
> VI – Abastecimento de água potável;
> VII – Esgoto.

Quanto ao tipo de sistema de esgoto, o engenheiro Francisco Bicalho resumiu as características gerais dos mais conhecidos e aplicados – o Separador (*Waring*) e o Absoluto (*tout a l'egout*) – e os menos comentados, como o sistema *Lienour*, sistema *Berlier*, sistema *Shone* e sistema *Misto Inglês*. Elegeu preferencialmente o tipo Absoluto, também conhecido como unitário, que reunia em um único emissário as águas servidas e pluviais. Esse sistema foi executado em Belo Horizonte, sob sua orientação. Em relação às especificidades técnicas do sistema Absoluto enumerou as seguintes exigências técnicas e naturais para sua implantação:

> 1) *Para o diâmetro de disposição dos canos*: os cálculos das matérias servidas devem considerar entre 70 a 75% das águas potáveis fornecidas e fixados os limites pluviométricos com suas variáveis;
> 2) *Declividade e topografia*: deve-se considerar a declividade necessária para não haver depósito de "pequenos materiais pesados que as águas servidas acarretam consigo";

[236] Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. Autor Francisco Saturnino de Brito. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901.

> 3) *Sistema de água potável abundante* para diluição e remoção rápida dentro da rede; *ruas calçada*s para evitar que as águas carreguem terras, areias e materiais pesados. Deve-se fazer o *cálculo da quantidade de água a esgotar* por metro corrente de canalização, considerando, o número de quarteirões, o abastecimento, infiltração e evaporação das águas, aguaceiros máximo, serviço permanente e extraordinário da cidade;
> 4) *Formato de canalização*, considerando material e declividade do coletor geral, das galerias e ramais, uso de grés, barro vidrado, tijolo ou ferro;
> 5) *Fixação da velocidade média e máxima em vários pontos da rede* para estabelecer o tamanho e diâmetros dos canos e a resistência dos revestimentos internos contra a corrosão;
> 6) *Definir o traçado da rede*, considerando o destino final do emissário e o uso da gravidade sempre que possível, se a declividade do terreno favorecer;
> 7) Estabelecimento de *postos de visita* nas galerias para reparos e limpeza da rede.[237]

Saturnino de Brito discordava quanto à aplicação do sistema unitário, preferido por Bicalho[238]. Era defensor do sistema *Waring* tanto em razão das dificuldades técnicas, quanto dos custos mais elevados do tipo Absoluto. A aplicação deste último exigia a instalação de emissários em profundidade superior, enquanto no sistema *Waring* era possível o uso de manilhas em rede dupla mais próxima à superfície, de material, instalação e manutenção mais barato e menos complexa[239].

Vale dizer que o engenheiro Alfredo Lisboa, que também publicou na Revista, era partidário das ideias de Saturnino, mas concordou com a decisão de Bicalho em relação a Belo Horizonte. Para ele, na capital mineira, a inclinação entre 3% e 10% do terreno permitia a instalação de emissários extensos em adequado funcionamento apenas pela força da gravidade, o que em outros espaços exigiria o emprego de "possantes máquinas elevatórias"[240].

Saturnino de Brito era defensor do estudo das especificidades locais. A imposição de um tipo de rede de nada adiantava se a situação econômica e geográfica da edilidade não permitisse. Brito retomou com frequência, em seus estudos publicados, a necessidade do engenheiro de se adequar e inovar diante de cada quadro contextual urbano que encontrava. Não haveria uma regra, argumentou o engenheiro, mas soluções apropriadas a cada espaço urbano (BRITO, 1944).

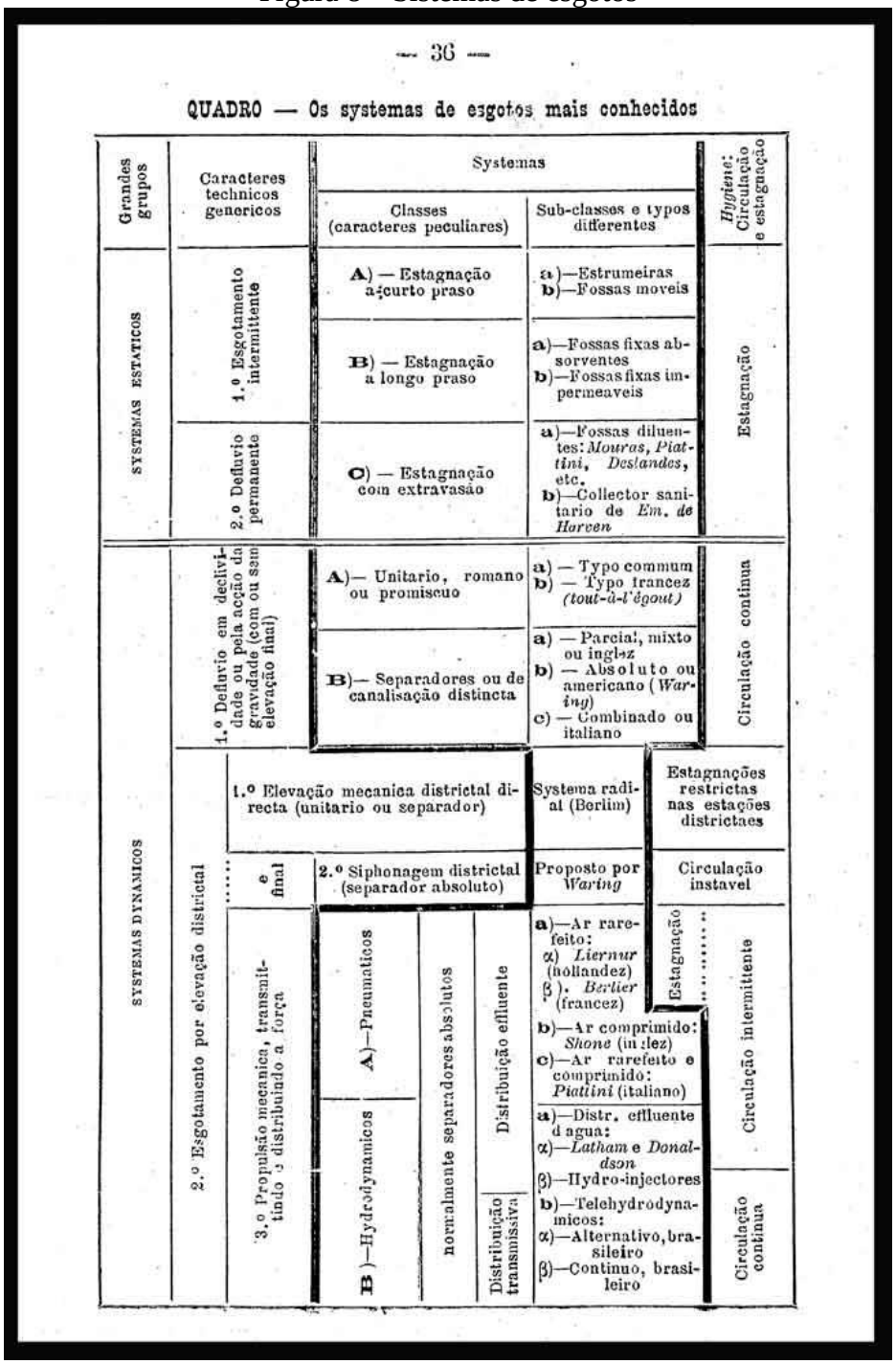
No artigo *Esgoto das cidades*, o engenheiro se concentrou em enumerar os diferentes mecanismos técnicos existentes, que permitiam a eliminação do esgoto dos canos

[237] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.
[238] 10ª Questão – Saneamento – Discurso do Dr. Alfredo Lisboa. *Revista do Clube de Engenharia, n.*6, maio, 1901.
[239] 10ª Questão – Saneamento – Discurso do Dr. Alfredo Lisboa. *Revista do Clube de Engenharia, n.*6, maio, 1901.
[240] 10ª Questão – Saneamento – Discurso do Dr. Alfredo Lisboa. *Revista do Clube de Engenharia, n.*6, maio, 1901.

urbanos até o seu local de tratamento. O foco de sua abordagem foi, portanto, os mecanismos de expulsão do esgoto da área urbanizada, "[...] sem perigo que refluam para a cidade ou [sejam] levados para outras povoações". O isolamento total era condição essencial para que "[..] os ventos não varram das superfícies contaminadas ou pelos cursos naturais" as matérias pútridas miasmáticas que roubavam a saúde do homem (BRITO, 1944).

Na Figura 8, Brito expôs os tipos de sistemas de esgoto e propulsão/circulação da matéria pela rede.

Figura 8 – Sistemas de esgotos



— 36 —

QUADRO — Os systemas de esgotos mais conhecidos

Grandes grupos	Caracteres technicos genericos	Systemas: Classes (caracteres peculiares)	Systemas: Sub-classes e typos differentes	*Hygiene*: Circulação e estagnação
SYSTEMAS ESTATICOS	1.º Esgotamento intermittente	A) — Estagnação a curto praso	a)—Estrumeiras b)—Fossas moveis	Estagnação
		B) — Estagnação a longo praso	a)—Fossas fixas absorventes b)—Fossas fixas impermeaveis	
	2.º Defluvio permanente	C) — Estagnação com extravasão	a)—Fossas diluentes: *Mouras, Piattini, Deslandes*, etc. b)—Collector sanitario de *Em. de Harven*	
SYSTEMAS DYNAMICOS	1.º Defluvio em declividade ou pela acção da gravidade (com ou sem elevação final)	A)— Unitario, romano ou promiscuo	a) — Typo commum b) — Typo francez *(tout-à-l'égout)*	Circulação continua
		B)— Separadores ou de canalisação distincta	a) — Parcial, mixto ou inglez b) — Absoluto ou americano (*Waring*) c) — Combinado ou italiano	
	2.º Esgotamento por elevação districtal ..... e final	1.º Elevação mecanica districtal directa (unitario ou separador)	Systema radial (Berlim)	Estagnações restrictas nas estações districtaes
		2.º Siphonagem districtal (separador absoluto)	Proposto por *Waring*	Circulação instavel
		3.º Propulsão mecanica, transmittindo e distribuindo a força — A)—Pneumaticos — normalmente separadores absolutos — Distribuição effluente	a)—Ar rarefeito: α) *Liernur* (hollandez) β) *Berlier* (francez) — Estagnação	Circulação intermittente
			b)—Ar comprimido: *Shone* (inglez)	
			c)—Ar rarefeito e comprimido: *Piatlini* (italiano)	
		B)—Hydrodynamicos — normalmente separadores absolutos — Distribuição effluente	a)—Distr. effluente d'agua: α)—*Latham* e *Donaldson* β)—Hydro-injectores	
		Distribuição transmissiva	b)—Telehydrodynamicos: α)—Alternativo, brasileiro β)—Continuo, brasileiro	Circulação continua

Fonte: Esgoto das cidades: sistema conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. Autor Francisco Saturnino de Brito. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 7, jun.-dez., 1901.

Legenda: Nos tipos de sistemas dinâmicos, ocorre a remoção dos despejos pela a) força da gravidade ou pela b) elevação artificial. Nos sistemas unitário e separador (mais conhecidos), prefere-se aplicar a força da gravidade, mas, quando não é possível, promove-se a elevação distrital. O esgotamento por elevação mecânica se divide em três tipos: 1) elevação mecânica distrital direta, 2) sinfonagem distrital e 3) propulsão mecânica. Este último se divide ainda em dois grandes grupos: a) pneumáticos, com uso da pressão do ar; b) hidrodinâmicos, uso da pressão da água para expelir o esgoto.

Para Saturnino, a limpeza e manutenção interior da rede eram imprescindíveis à ininterrupta atividade e garantia de não contaminação do solo e da superfície urbana. A contaminação por essas águas poderia ocorrer pelo contato com a atmosfera e por sua ingestão, em razão do rompimento dos canos. Já Francisco Bicalho afirmava que ali onde "reinava todo tipo de microrganismo" deveriam ser aplicados dispositivos técnicos visando à diluição, velocidade e ventilação das galerias (poços de visita, lavagem automática, bocas de lobo) em diversos trechos subterrâneos das ruas.

Ambos, Saturnino de Brito e Bicalho, concordavam que a ausência de tratamento da massa de esgoto e a prática de se jogá-la como destino final nos rios caudalosos, à espera de que as águas fizessem o trabalho de depuração, trazia graves problemas. As águas fluviais assumiam nesse processo agência principal:

> Supunha-se ou esperava-se à princípio que os rios dissolvendo as impurezas, pudessem eliminá-las por um processo natural de sedimentação e purificação espontânea que realmente existe, sobretudo nos cursos d'água de grande possança e dotados de forte correnteza ou encachoeirados, que podem dissolver notáveis quantidades de ar atmosférico, cujo oxigênio queima a matéria orgânica em dissolução ou suspensão. Mas isso exige tempo e um grande percurso para o trabalho de combustão, impossível em cidades de grande população onde manancial recebe novos contingentes por onde passa[241].

A visão de Saturnino de Brito quanto ao tipo de tratamento do esgoto foi tema de artigo publicado na *Revista Politécnica*, conforme veremos no tópico seguinte, mas por ora vale dizer que se opôs ao método bacteriológico, defendido por Bicalho.

Francisco Bicalho descreveu os processos de purificação em uso: mecânico, químico, de eletricidade, filtração natural pelo solo e filtração artificial/bacteriólise, com preferência pelos dois últimos. No sistema de filtração natural, por ele defendido, a terra funcionava como um meio permeável, no qual, pela presença natural das bactérias, promovia-se a nitrificação e mineralização das águas:

> As águas resultantes da filtração não contem nem matéria orgânica, nem azoto orgânico amoniacal; nelas se encontra uma certa quantidade de nitratos e insignificante número de microrganismos: são, portanto, bastante puras e o seu despejo em qualquer manancial corrente não tem inconveniente algum[242].

[241] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

[242] Os inconvenientes desse sistema eram a necessidade do uso intermitente das terras para a recuperação da capacidade nitrificante; terrenos extensos, adequados aos cálculos de superfície, massa esgotada e capacidade de absorção do solo; obras acessórias e permanentes para a conservação, extensão e nivelamentos adequados

A bacteriólise consistia no aproveitamento do "trabalho dos agentes vivos que a natureza fornece". Utilizava-se dos mesmos princípios de depuração pelo solo, por meio de um filtro artificial de colônias de microrganismos, que promoviam a nitrificação e a mineralização da massa de esgoto. O sistema *Dibdin*, conhecido como leitos de contato, foi indicado por Bicalho como o mais útil e satisfatório na purificação dos esgotos[243].

A relação nebulosa entre engenheiros e médicos foi assunto marcante na *Revista*, pautada por vários engenheiros do Clube. A natureza da queixa de Bicalho advinha da contestação de médicos acerca da importância da rede de esgotos para a saúde pública. Afirmou ser um absurdo que a sociedade ainda olhasse com desconfiança para implantação de redes de esgoto nos espaços subterrâneos da cidade, "[...] atribuindo-lhes à propagação das moléstias". Esse mal alimentado pelo "povo ignorante" "ainda era desculpável", mas não aceitava a crítica vinda de alguns médicos, "conceituados na clínica", "com todo o peso de sua autoridade profissional", que insistiam em atacar a rede de esgoto. Atribuiu às próprias disputas internas da medicina, ao "[...] atraso em que se deixam ficar sobre um dos mais importantes ramos da sua própria ciência, cujos consideráveis progressos desconhecem"[244].

O engenheiro Antônio de Paula Freitas analisou a tensão por outro ângulo, o institucional. Devido à atribuição histórica do serviço sanitário à medicina e todo o aparato político-administrativo institucionalizado nos âmbitos federal e estaduais – Inspeção de Saúde Pública do Porto do Rio de Janeiro, Juntas de saúde pública, a Junta de Instituição Vacínica, a Junta Central de Higiene Pública e, em algumas capitais, a formação de Comissões de Higiene Pública e Provedores de Saúde Pública –, o assunto sanitário ficou concentrado no decorrer do século XIX nas mãos dos médicos[245]. Segundo o engenheiro, as repartições de serviços de higiene pública e de melhoramentos gerais atuavam cada qual com sua equipe, isolados, respondendo às suas demandas, sem vínculos ou comunicação. E, quando os engenheiros buscavam "cultivar os estudos sanitários", médicos "procuram guerrear" com tais agentes, numa postura reativa para conservar a autoridade médica como legítima a tratar do assunto[246].

---

para o fluxo das águas e seu espalhamento uniforme; sistema de drenagem compatível com o curso d'água para receber o produto final. Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

[243] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

[244] Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paulo Bicalho. *Revista do Clube de Engenharia*, n. 2, jan. 1901.

[245] Relatório do Dr. Antônio de Paula Freitas sobre a 3ª secção. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 2, jan. 1901.

[246] Relatório do Dr. Antônio de Paula Freitas sobre a 3ª secção. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 2, jan. 1901.

Antônio de Paula Freitas compreendia que a tensão se devia à permanência de uma tradição estrutural burocrática que impedia o diálogo, a falta de um plano oficial de saneamento geral para a nação, então dividida por iniciativas isoladas de estudos, conferências e projetos locais. Com uma postura apaziguadora, defendeu o necessário trabalho complementar entre a medicina e a engenharia:

> É que a higiene é um conjunto de aplicações de ciências médicas ao mesmo tempo que de ciências técnicas, onde a engenharia sanitária vai jogar com recursos da matemática, especialmente das mecânicas, para os quais os médicos não estão preparados. Por seu lado, os engenheiros sanitários sem o concurso do médico higienista se acham também sem orientação precisa, e sem ponto seguro de partida. O concurso de ambos os profissionais é imprescindível, e nisso está a verdadeira base para a perfeita organização de um Instituto da Higiene[247].

A partir da leitura e sistematização dos artigos referentes ao saneamento na *Revista do Clube de Engenharia*, percebemos que os engenheiros fizeram desse veículo um espaço de divulgação dos debates políticos ocorridos na associação e do posicionamento sobre questões diretamente ligadas à gestão das águas saneadas na capital federal. Chama atenção, por um lado, o envolvimento da associação em congressos e eventos de engenharia e, por outro, o uso da *Revista* como forma de divulgar a participação de seus membros, como aconteceu com Francisco Bicalho e Saturnino de Brito. Outro elemento intrigante percebido é o posicionamento diverso sobre as questões sanitárias pautadas, desde a legislação de desapropriação dos terrenos ao modo de taxação do abastecimento de água. O dissenso estava presente no coletivo, assim como o exercício rotineiro de debate entre os pares.

A *Revista* foi utilizada como forma de divulgar o posicionamento das ideias sanitárias, por meio da publicação das atas e pareceres, tornando, desse modo, público não somente a existência de um coletivo heterogêneo, mas, sobretudo, participativo, que buscava opinar e ser ouvido pelos pares engenheiros e pelos demais grupos que integravam a associação.

Desse modo, não há como dissociar a *Revista* do *Clube de Engenharia*. A *Revista* foi criada como um veículo de divulgação científica dirigida para valorizar os integrantes e os seus posicionamentos sobre as questões sanitárias brasileiras e a forma de equacioná-las. Nesse sentido, percebemos como houve um forte interesse dos engenheiros em se envolver nas questões de saneamento da capital federal, sobretudo, para resolver sobre a falta d'água nesse espaço. Não fica claro se os engenheiros da associação foram insistentemente demandados a

[247] Relatório do Dr. Antônio de Paula Freitas sobre a 3ª secção. *Revista do Clube de Engenharia*, nº 2, jan. 1901.

solucionar a questão ou se se fizeram constantemente presentes no debate político a fim de demarcar seu espaço como agentes especializados e capacitados para colocar fim ao problema.

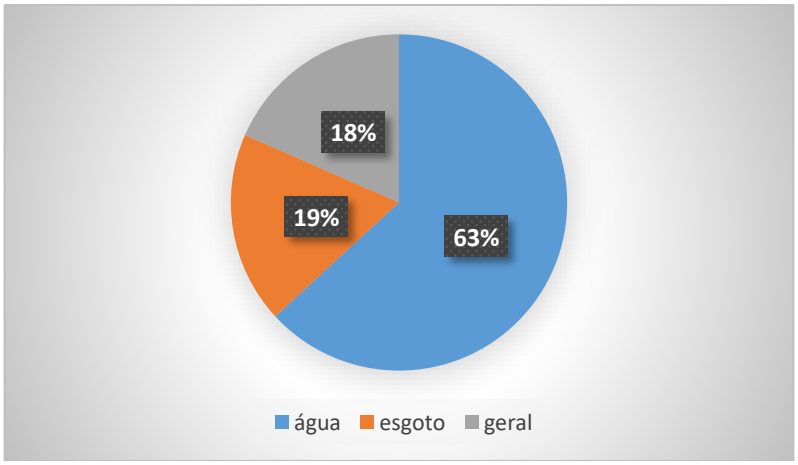
A publicação de pareceres na *Revista* constituía outro artifício de reafirmação desse corpo capacitado, constantemente solicitado para conferir credibilidade aos projetos sanitários aplicados ou em formulação no território nacional. A publicação desses pareceres pretendia também promover, dar visibilidade e assegurar um espaço de atuação legítima dos associados. Parece-nos que o Clube de Engenharia foi um espaço de reafirmação da categoria e a *Revista* estava a serviço da divulgação das ideias políticas e técnico-científicas desenvolvidas pelos seus membros.

Por fim, vale sublinhar as temáticas em debate no período, como a falta d'água, a desapropriação de terras, as taxas de saneamento, os abusos dos consumidores, a ausência de compromisso na gestão das águas saneadas pelos entes responsáveis, a definição e uso dos tipos de sistemas e tratamento do esgoto. Todos esses temas caracterizaram o universo prático dos canteiros de obras e foram apontadas nos artigos da *Revista* como parte dos problemas, debates e experiências de trabalho vivenciadas pelo coletivo naquele período.

3.2 *REVISTA POLITÉCNICA* DE SÃO PAULO: EM BUSCA DA PRÁXIS

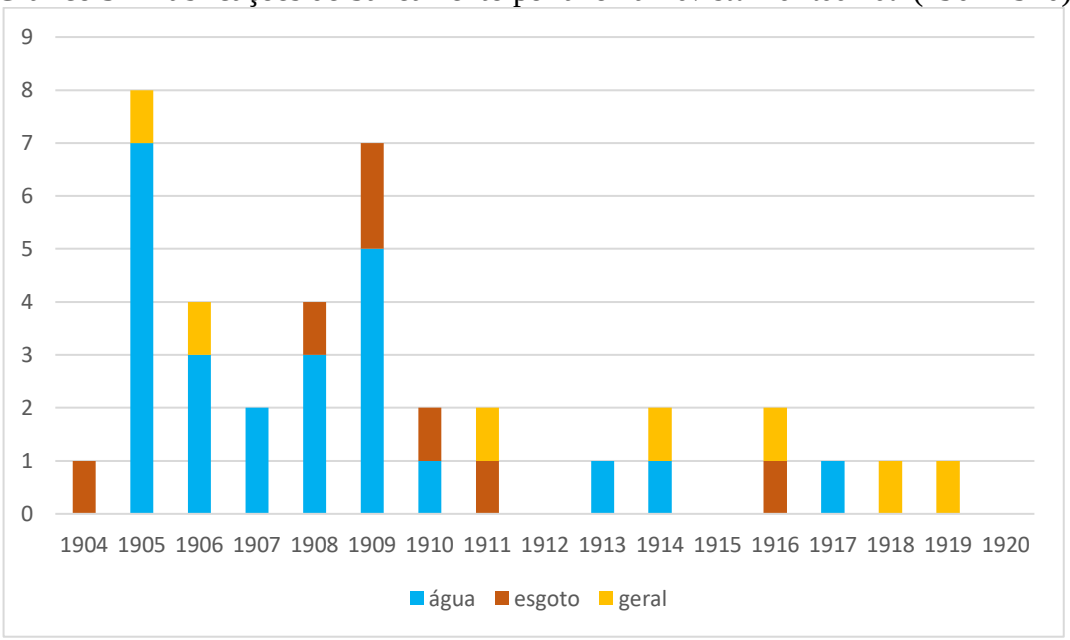
A segunda revista analisada foi a *Revista Politécnica* de São Paulo. No período de 1904 a 1920 foram publicados 56 números da *Revista Politécnica*, dos quais 38 artigos referentes ao saneamento, 63% sobre abastecimento de água, 19% sobre esgoto e os 18% restantes sobre questões gerais sanitárias. Diferentemente da *Revista do Clube de Engenharia* e do propósito da associação que representava, na *Politécnica* não aparecem artigos em formato de atas, pareceres, discursos e consultas.

Gráfico 4 – Relação de artigos de saneamento por tipo de obra na *Revista Politécnica* (1904-1920)



Fonte: *Revista Politécnica* (1904-1920).

Gráfico 5 – Publicações de Saneamento por ano na *Revista Politécnica* (1904-1920)



Fonte: *Revista Politécnica* (1904-1920).

O perfil da *Revista* vinculou-se ao processo de criação da Escola Politécnica de São Paulo e sua defesa pelo ensino prático. No início do regime republicano, a atenção e os recursos do Tesouro estadual paulista estiveram voltados para as áreas de medicina e engenharia. Simultaneamente, foram propostos projetos para duas instituições de ensino em 1891 (CERASOLI, 2018). A escola de medicina foi viabilizada uma década depois, enquanto a de engenharia, depois de quase dois anos em debate foi autorizada já em 1893. Os debates na arena legislativa estadual envolveram dois projetos:

> [...] o primeiro criando duas escolas superiores, uma de agricultura e outra de engenharia; e o segundo estabelecendo o Instituto Politécnico. Uma modificação dessas duas leis, capaz de conciliar de algum modo os propósitos nelas inscritos, viabilizou a criação da Escola Politécnica de São Paulo, enfim autorizada pelo Legislativo em agosto de 1893 e prontamente inaugurada em fevereiro de 1894 (CERASOLI, 2018, p. 203-2014).

O projeto da escola se converteu em uma das bandeiras no campo da educação do governo republicano, ao contribuir para o desenvolvimento da produção agrícola e industrial, por um lado, e, por outro, corresponder às necessidades sanitárias e urbanas de um modo geral do estado de São Paulo. O elemento chave, no entanto, de reflexões nos debates para sua criação (SÁVIO, 2013, p. 1317)[248] refere-se ao aspecto inovador e prático de seu ensino. A inovação, segundo Cerasoli, envolvia a disposição, desde o início, para a implementação de um ensino, com programa e estrutura material, capacitado para a produção de conhecimento científico.

A criação de laboratórios de experimentação, gabinetes e oficinas, construído nas primeiras décadas, confirmou tal pretensão experimental, baseada na aliança entre o conhecimento teórico e sua aplicação. Nessa linha, o Gabinete de Resistência de Materiais, de 1899, é o mais conhecido[249], em razão da notoriedade alcançada por meio de sua primeira e impactante publicação, o *Manual de Resistência*, divulgado pela *Revista Politécnica* em 1905. A publicação mobilizou membros do Clube de Engenharia e do Instituto Politécnico Brasileiro, em razão das controversas afirmações quanto à aplicação, segurança e durabilidade de materiais na indústria da construção[250].

A *Revista Politécnica* foi, nesse sentido, um veículo de divulgação de conhecimento científico, mas que, sobretudo, estava a serviço de um projeto de ensino paulista de engenharia[251]. Organizada pelo grêmio da Escola, editada nas gráficas da tipografia do

---

[248] O engenheiro Euclides da Cunha foi um dos opositores ao projeto de ensino prático de Francisco de Paula Souza.

[249] Josianne Cerasoli (2018, p. 206) enumerou três ações de forte repercussão feitas pelo Gabinete de Resistência de Materiais: o *Manual de Resistência de Materiais*, publicado, em 1905, na *Revista Politécnica*; a conversão do Gabinete em Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em 1934; o encaminhamento de discussões que originaram a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

[250] Vale conferir o *Manual de Resistência de Materiais* (*REVISTA POLITÉCNICA*, 1905), as críticas dos engenheiros Gabriel Osório Almeida e Carlos Euller (Clube de Engenharia), as críticas do engenheiro F. Cabrita (IPB) e a resposta do aluno de Hipólito Gustavo Pujol Jr. (REVISTA POLITÉCNICA, abr. 1905) (SÁVIO, 2013).

[251] De acordo com Marco Antônio Cornacioni Sávio, o projeto adotado foi aquele apresentado pelo deputado estadual e primeiro diretor da escola, Antônio Francisco de Paula Souza, que propunha uma escola nos moldes do Instituto Politécnico de Zurique, onde se formou, "[...] aliando o ensino teórico à aplicação prática nas artes e na indústria" (SÁVIO, 2013, p. 1317). Sobre a trajetória profissional de Antônio Francisco de Paula, cf. Campos (2007).

estado, o periódico, que contou com distribuição gratuita de 500 exemplares a cada número, desempenhou papel fundamental para a aceitação e credibilidade da Politécnica. No processo de consolidação, interessava aos seus fundadores, segundo Sávio:

> [...] criar uma instituição que fosse amplamente aceita pela sociedade e pelas outras instituições e que conquistasse um espaço político dentro do estado. A conquista desse espaço é fundamental para qualquer instituição de ciência, já que seu discurso só se torna efetivo se aceito pela comunidade científica como um todo, e, para tanto, era necessário não apenas produzir ciência, mas também explicar às pessoas o que isso significava (Barnes, Bloor, Henry, 1996, p.140-168; Bloor, 1978, p.247-248) e como era possível para a Politécnica produzir conhecimento científico aliado aos interesses políticos das elites de São Paulo (SÁVIO, 2013, p. 1318).

Na *Revista Politécnica*, foram publicados trabalhos dos professores da instituição, experimentos realizados nos laboratórios, manuais, conferências e estudos que serviam também para auxiliar os engenheiros durante sua formação e dar-lhes visibilidade. A *Revista* galgava alcance social e político, imprescindível à Escola, ao se transformar em lugar de apresentação de projetos e de apoio para as decisões estatais.

Em comparação com a *Revista do Clube de Engenharia*, na qual se observou a predominância do debate sobre saneamento na capital federal, nos artigos da *Revista Politécnica*, percebemos também a concentração de estudos na capital do estado de São Paulo. Dos 38 artigos referentes ao tema do saneamento, 19 informaram a localidade: 11 estudos na capital São Paulo, 1 na cidade de Jaú do estado de São Paulo e 7 em demais pontos do território brasileiro (3 na Bahia, 1 em Belo Horizonte, 1em Poços de Caldas, 1 no Rio Grande e 1 no Rio de Janeiro). Apesar de preponderar experiências paulistas (57%), houve maior diversificação em relação à *Revista do Clube*, na qual apenas dois artigos contemplaram localidades diferentes – Juiz de Fora e Niterói.

Os artigos que trataram do Saneamento de forma geral (18%) contemplaram questões como a higiene doméstica construtiva (tipo de material[252], a disposição das janelas e corredores, a circulação de ar e luz)[253], a disposição das casas e das ruas para constituição de uma "Cidade salubre", bem como a necessária combinação entre a higiene pública e privada[254].

[252] Higiene – materiais de construção. Autor: Aroldo Paranhos. *Revista Politécnica*, n. 3, mar. 1905.
[253] Higiene: novo método para depuração mecânica do ar nos ambientes fechados. Autor: Adriano Goulin. *Revista Politécnica*, n. 10, jan. 1906; Higiene da Habitação. Autor: Alexandre Albuquerque. *Revista Politécnica*, n. 55, out. 1918; e n. 56, mar. 1919.
[254] A cidade salubre. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 48, out. /nov. 1914.

Em dois artigos distintos, o engenheiro Victor da Silva Freire fez severas críticas ao plano urbano de Belo Horizonte. Para ele, o sistema retangular e o estilo xadrez utilizado na cidade desconsideravam as particularidades naturais topográficas de cada região e bairros. A aplicação do modelo rígido e retilíneo, "dominantes nos meios técnicos", ameaçava a higiene ao ignorar "o ar, arejamento, iluminação e a massa do casario", que influíam diretamente na saúde de seus moradores[255]. Victor da Silva Freira afirmou ainda que, se a capital mineira tivesse sido organizada sob as bases de um projeto flexível, considerando seu terreno ondulado, e não o modelo xadrez, como o de Buenos Aires, o produto seria uma cidade mais salubre, econômica, em acordo com as exigências de circulação tão caras à higiene. Crítica semelhante também feita pelo engenheiro Saturnino de Brito[256].

Victor da Silva Freire fez ainda dois apontamentos críticos em relação ao exercício do engenheiro nas primeiras décadas da República. A primeira delas se referia à presença transitória dos profissionais nas localidades para executar os melhoramentos urbanos. Como consequência desse formato contratual, esporádico, sem vínculos, os engenheiros chegavam a esses lugares, concluíam seus trabalhos e se retiravam para a próxima municipalidade, "fazendo uso da publicidade" para se inserir nas próximas comissões de estudo e obras[257.]

Nesse modelo de eventual intervenção nos espaços, sem o estabelecimento de laços empregatícios, a política de saneamento ficara reduzida a uma ação pontual e circunstancial. Desse modo, para Freire, a falta de uma gestão continuada, com a inserção de engenheiros no quadro permanente, conduzindo obras necessárias para manutenção e planejamento urbanos constituía empecilho substancial à existência continuada de um espaço salubre[258].

A segunda crítica estava amarrada à primeira, faltava, segundo Silva, um plano de conjunto de melhoramentos em longo prazo para a nação. Sucessivas intervenções pontuais, tapando alguns buracos, não garantiriam cidades modernas e higiênicas. Para São Paulo, defendeu um plano de melhoramentos que reunisse especialistas e agentes municipais com uma legislação de ocupação e orientação dos habitantes adequada. Não havia mais espaço para uma cidade planejada pela "fantasia do construtor", nascida da "simetria banal das pranchetas" desconectada da realidade social e geográfica, vontade irrestrita do planejador que dali sairia

[255] A cidade salubre. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 48, out./nov. 1914.
[256] A planta de Belo Horizonte. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 52, 1916; A cidade salubre. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 48, out./nov. 1914. Retomaremos as críticas ao projeto da capital mineira no Capítulo 4, no qual é tratado o plano e execução do tecido urbano (BRITO, 1944).
[257] Melhoramentos de São Paulo. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 33, fev./mar. 1911.
[258] Melhoramentos de São Paulo. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 33, fev./mar. 1911.

para não mais voltar. A cidade salubre exigia uma outra postura tanto dos gestores, como dos engenheiros[259].

Nesse conjunto de artigos, que tratou do saneamento de forma mais ampla, vemos propostas no estilo de manuais, com caráter instrutivo e descritivo – com objetivo de enumerar critérios e procedimentos a serem seguidos –, como os trabalhos na linha de Victor da Silva Freire, que combinavam instruções à reflexão da prática. Tais ponderações se estendiam à conduta do profissional acerca da estrutura político-administrativa que o cercava. Isso também ocorreu nos debates do *Clube de Engenharia*. Esse comportamento, desenhado nas revistas científicas de engenharia, indica que a reflexão prática e o conhecimento científico não caminhavam em separado, pelo menos naquele instante de constituição da ciência e de suas especializações.

A condução e distribuição das águas urbanas na capital São Paulo foi tema de discussão de onze artigos na *Revista Politécnica*. A falta d'água sentida em vários pontos da cidade no início do século XX fora atribuída às inconsistências técnicas da rede[260]. A solução proposta pelo engenheiro Luiz Betim Paes Leme foi a reforma da rede com a divisão da cidade em quatros zonas altimétricas – zona altíssima, alta, média e baixa –, com a repartição das águas entre reservatórios adequadamente estruturados para atender alturas e demandas de consumo distintas[261.]

Em artigo sem autoria, foi estipulado o volume de água para cada zona segundo número de habitantes e as atividades desempenhadas na área de moradia[262]. Nesse estudo, foi ressaltado ainda que na zona baixa, mesmo sendo uma parte mais populosa, era viável a utilização direta das várzeas. Desse modo, a organização social e altimétrica da cidade foram combinados ao uso social da água: à medida que se diminuía o nível altimétrico, também se reduzia a condição social e o volume de água a ser fornecido à população[263]. Simultaneamente,

---

[259] Melhoramentos de São Paulo. Autor: Victor da Silva Freire. *Revista Politécnica*, n. 33, fev./mar. 1911.

[260] Abastecimento de água na capital. (Sem autor). *Revista Politécnica*. n. 7, ago./set. 1905. Segundo o artigo, o diâmetro dos canos instalados era inadequado aos diferentes níveis piezométricos dos bairros da cidade, o que em resumo causava falta do líquido na zona mais alta e desperdício nas zonas mais baixas.

[261] Abastecimento de água na capital. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 7, ago./set. 1905. O abastecimento de água à capital. Engenheiro Luiz Betim Paes Leme, chefe da Comissão de Obras Novas, apresenta o projeto a convite da *Revista* para conhecimento dos alunos. *Revista Politécnica*, n. 10, jan. 1906.

[262] Abastecimento de água na capital. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 7, ago./set. 1905. Na zona altíssima, onde predominavam casas nobres, prédios particulares, sem serviços públicos e industriais, estimou-se a média de 200 litros por habitante; na zona alta, em condições parecidas com a anterior, mas que aparecia algum serviço público ou industrial a média subiu para 250 litros. No quadro geral, as duas zonas totalizavam 30.800 habitantes da cidade. Na zona média, área de maior vida social e serviço público, onde residiam 105.700 habitantes foi estipulada a cota de 300 litros por habitante e, na zona baixa, marginal aos cursos de água Tietê e Tamanduateí, onde habitavam os proletários e atividades industriais, foi estabelecida a cota de 200 litros diários por habitante.

[263] Abastecimento de água na capital. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 7, ago./set. 1905.

esses engenheiros defendiam a instalação de hidrômetros para evitar "os abusos cometidos" pela torneira livre[264].

Para resolver a falta d'água, foram ainda indicados estudos e projetos em duas frentes distintas: a adução de novos mananciais e aproveitamento das águas do Tietê. No artigo, sem autoria definida, o autor comenta que era preferível a adução de novos mananciais ou de águas superficiais, mesmo que necessitassem de tratamento prévio, do que a adução das águas subterrâneas, vistas com desconfiança[265]. No mesmo trabalho, foram feitas observações quanto ao uso de materiais combinados, como tubos de concreto armado e tubos fundidos para o estabelecimento do encanamento, o que representaria economia de tempo e transporte, quando comparado ao tradicional emprego do ferro e chumbo, importados.

A outra possibilidade levou à publicação do artigo *O problema do abastecimento de água de São Paulo resolvido pela utilização do Tietê.* Esse estudo está dividido em duas partes, biológica e técnica, em que os autores[266] defenderam o uso das águas do Tietê para o abastecimento dos bairros da zona baixa da capital paulistana. As águas do rio seriam purificadas e levadas ao novo reservatório da Mooca, a ser construído. A zona baixa seria, por sua condição geográfica e social, abastecida por aquelas águas[267].

O destino das águas do Tietê para a população menos favorecida não foi pauta de discussão entre os técnicos. O foco central do artigo foi apresentar os mecanismos técnicos disponíveis de purificação das águas do Tietê e defender a tese de que era mais viável economicamente, sem perigo à saúde de seus moradores, tratar as águas do rio para fornecê-

---

[264] Abastecimento de água na capital. (sem autor). *Revista Politécnica*, n. 7, ago./set. 1905. Naquele instante, a cidade se dividia entre 12.689 ligações sem medição, 8.866 ligações sob o sistema de penas e de torneira livres, das quais 6453 eram sangrias "[...] sem lei e sem medida, causando as mais prejudiciais perturbações à distribuição".

[265] O abastecimento de água à capital. Engenheiro Luiz Betim Paes Leme, chefe da Comissão de Obras Novas, apresenta o projeto a convite da Revista para conhecimento dos alunos. *Revista Politécnica*, n. 10, jan. 1906. Na avaliação da potabilidade das águas, realizada pelo Instituto Agronômico de Campinas, apesar do resultado favorável, foi sugerida a redução das substâncias minerais e orgânicas em substituição pelo sistema clarificador *Puech*. O clarificador de *Puech*, espécie de aparelho de ação bacteriana para onde as águas seriam conduzidas e depois arejadas, produziria "[...] uma água de pureza excepcional e cuja limpidez, temperatura e sabor nunca se alterarão". Situação distinta das águas da Cantareira até então distribuídas *in natura* sem nenhum tipo de filtração.

[266] O artigo está dividido em dois grandes blocos: a parte biológica, de autoria do Prof. Dr. Roberto Hottinger e Geraldo de Paula Souza Roberto Rocha, e a parte técnica, de autoria do Prof. Dr. Roberto Mange. O Problema do abastecimento de água de São Paulo resolvido pela utilização do Tietê. *Revista Politécnica*, n. 45, ago./set. 1913. Os estudos foram baseados em pesquisas desenvolvidas dentro do laboratório de biologia da Escola Politécnica de São Paulo. Paula Souza era médico e farmacêutico, Roberto Hottinger era veterinário e Roberto Mange era engenheiro mecânico.

[267] O Problema do abastecimento de água de São Paulo resolvido pela utilização do Tietê. *Revista Politécnica*, n. 45, ago./set. 1913.

-las do que conduzir mananciais afastados para dentro da rede. Para convencer a opinião pública e o governo, que reconsiderou o abastecimento pelo Tietê era preciso

> [...] provar que as suas condições *in natura* e após o tratamento depurador completo garantia a excelência do abastecimento; eram necessárias as análises repetidas, completas e a frequente publicidade dos seus resultados e do que a técnica sanitária há conseguido alcançar em purificação das águas[268].

A justificativa principal para captar as águas do Rio Tietê, segundo os autores, era de ordem econômica e científica. Seria menos oneroso para o estado aplicar os novos métodos de purificação da água do que conduzir o líquido de mananciais distantes, pelo menos a 50 km da capital paulista, sem a garantia de que tais águas fossem corrompidas pelo caminho.

A certeza de água pura e barata consistiu na linha central de argumentação. O estudo técnico de 130 páginas para defender a tese enumerou as três possibilidades de suprimento de água para São Paulo: 1) captação direta da nascente, 2) captação de manancial em altura superior e 3) aproveitamento das águas do Tietê.

A fim de desmontar a primeira e segunda possibilidades, atacaram a ideia de que águas vindas de nascentes e mananciais eram puras. Qualquer processo de captação promovia contato com as águas, portanto, sua corrupção. Os autores citaram como exemplos as ocupações nas imediações dos mananciais, o manuseio dos canos, as chuvas torrenciais, que carregavam imundícies para os canos e barragens, e o uso social do reservatório da Cantareira como espaço de lazer, encontros e piqueniques.

Baseados, portanto, na ideia de que nenhuma bacia ou nascente está livre de contaminação, a aplicação da esterilização foi defendida como o mecanismo mais confiável para garantir a "perfeita inocuidade da água". O procedimento traria confiança no consumo, era menos oneroso e mais rápido, quando comparado à complexa adução de água de mananciais cada vez mais distantes – cálculos, canos, materiais, operários, empreiteiras, etc.[269].

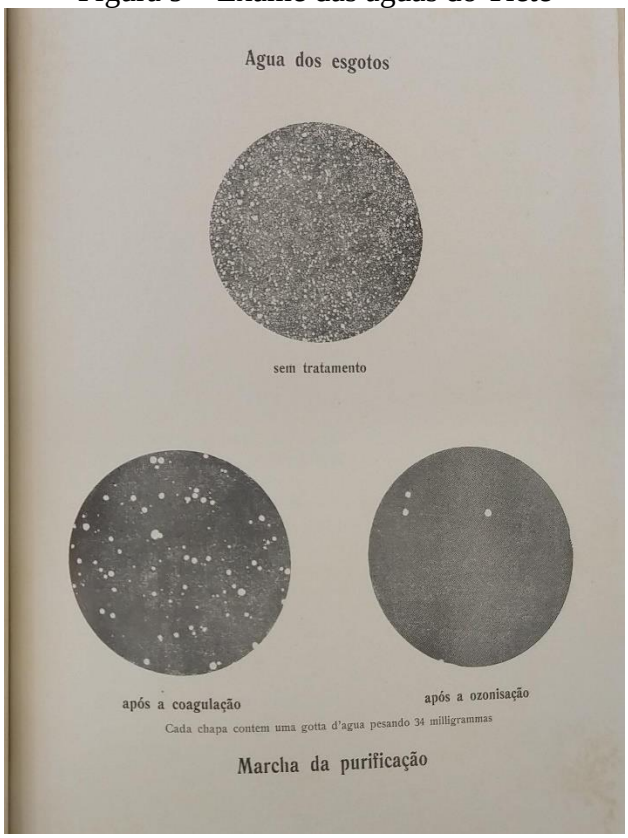
Hottinger, Paula Souza e Mange enfatizaram que essa mudança se deveu à chegada dos micróbios. Anteriormente, acreditava-se que as águas carregavam em si o perigo, como se o "[...] coli, por estar constantemente nas águas [fosse] uma variedade aquatial" ou ainda que a "[...] a água produzia uma forma desconhecida de substância orgânica", capaz de intervir na saúde do homem. A descoberta dos "micróbios como agentes das moléstias" transformou a

[268] O Problema do abastecimento de água de São Paulo resolvido pela utilização do Tietê. *Revista Politécnica*, n. 45, ago./set. 1913.
[269] O Problema do abastecimento de água de São Paulo resolvido pela utilização do Tietê. *Revista Politécnica*, n. 45, ago./set. 1913.

água em veículo transmissor de epidemias e a única forma de eliminar os agentes nocivos era controlá-las, aplicando os procedimentos necessários para a destruição das impurezas carregadas[270]. Para purificar as águas do Tietê, os autores defenderam o emprego de coagulantes, filtração rápida e esterilização por meio de ozona[271].

Os autores garantiam a eficácia do processo. Descreveram a realização de testes bacteriológicos, após a purificação das águas retiradas do Rio Tietê (na "boca do esgoto") e do Tamanduateí, na qual foi adicionada uma emulsão de *bacterium coli*. As pesquisas foram realizadas no Laboratório de Biologia geral da Escola Politécnica.

Figura 9 – Exame das águas do Tietê

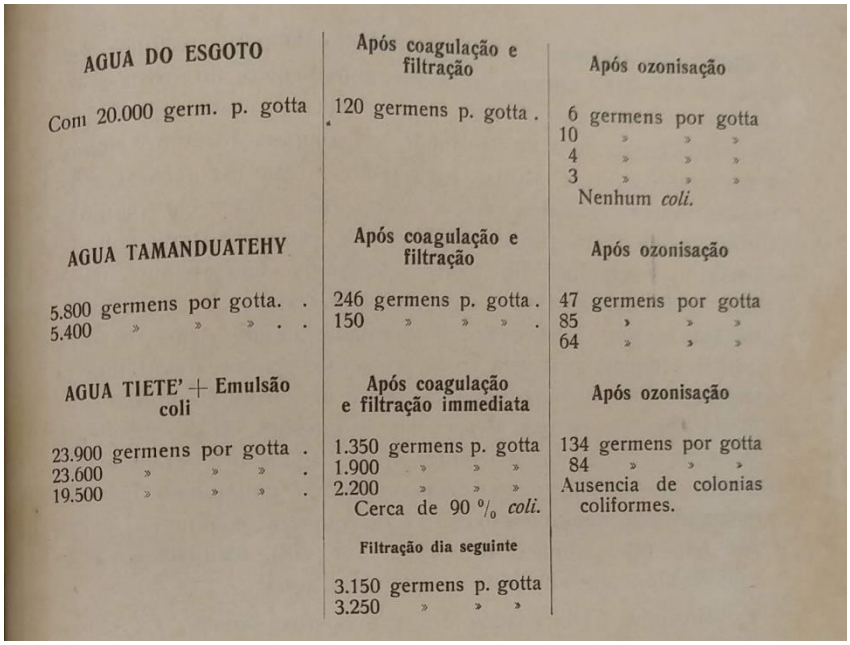


Fonte: *Revista Politécnica* n. 45, ago./set. 1913.

[270] O Problema do abastecimento de água de São Paulo resolvido pela utilização do Tietê. *Revista Politécnica*, n. 45, ago./set. 1913.

[271] A coagulação consistia na formação de um precipitado de óxido de alumínio, sal de alumínio e água calcária que, quando aplicados à água, formava um coágulo de impurezas que se depositava no fundo de um tanque ou reservatório. As águas seguiriam, então, para um tanque de decantação por até 5 horas, passavam por filtros rápidos de areia e seguiam para a esterilização de ozona. Em seguida, em razão do sabor forte adquirido, era aplicado o *Perfector* – espécie de dispositivo que neutralizava os ozonizadores e retirava o cheiro e outras superfícies estranhas da água.

Figura 10 – Resultado das amostras de água após a purificação das águas dos rios Tietê e Tamanduateí



AGUA DO ESGOTO	Após coagulação e filtração	Após ozonisação
Com 20.000 germ. p. gotta	120 germens p. gotta .	6 germens por gotta 10 » » » 4 » » » 3 » » » Nenhum *coli.*
AGUA TAMANDUATEHY	**Após coagulação e filtração**	**Após ozonisação**
5.800 germens por gotta. . 5.400 » » » . .	246 germens p. gotta . 150 » » » .	47 germens por gotta 85 » » » 64 » » »
AGUA TIETE' + Emulsão coli	**Após coagulação e filtração immediata**	**Após ozonisação**
23.900 germens por gotta . 23.600 » » » . 19.500 » » » .	1.350 germens p. gotta 1.900 » » » 2.200 » » » Cerca de 90 % *coli.*	134 germens por gotta 84 » » » Ausencia de colonias coliformes.
	Filtração dia seguinte	
	3.150 germens p. gotta 3.250 » » »	

Fonte: *Revista Politécnica*, n. 45, ago./set. 1913.

As águas do Tietê e do Tamanduateí foram consideradas pelos pesquisadores como apropriadas para o consumo por atenderem "[...] às maiores exigências da higiene". A captação, segundo afirmaram, poderia ocorrer em qualquer parte do Rio, pois era indiferente se mais ou menos puras. Indicaram a paragem próxima ao Alto do Pary, pois havia terreno suficiente, sem necessidade de desapropriação, para a construção de uma estação de tratamento e maquinário para elevação das águas até a rede de distribuição[272].

Outros artigos da *Revista* também discutiram o emprego de métodos de purificação das águas para o abastecimento, incorporando o método da filtração biológica ao processo[273].

No artigo, *Theoria dos coagulantes no tratamento das águas*, sem autor definido, foi indicado que a aplicação do método nas águas naturais turvas nos Estados Unidos era

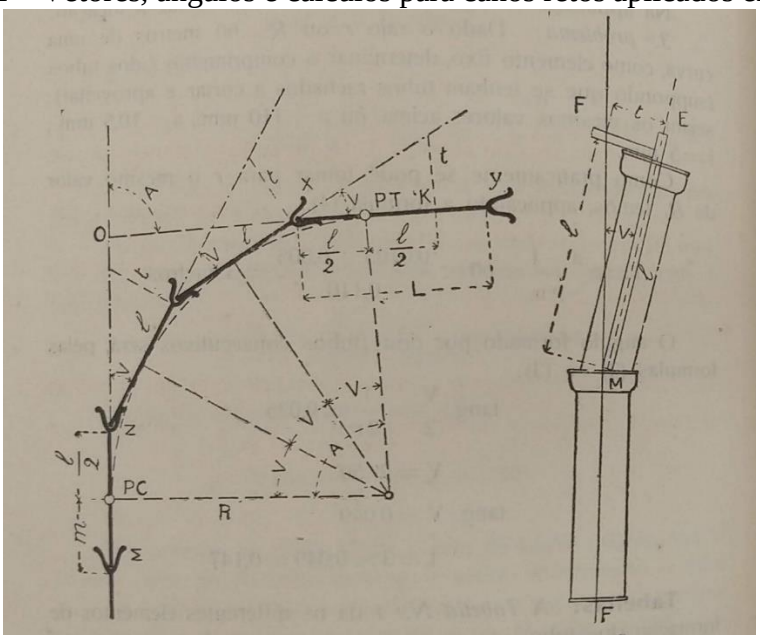
[272] A segunda parte do estudo técnico envolveu estudos e análises de orçamentos dos materiais, tipos de bombas e outros custos para a implantação do serviço.

[273] Fonseca Rodrigues, em 1900, descreveu a sequência: primeiramente, a massa de água passaria por tanques de decantação/sedimentação (intermitente ou contínua); depois, por filtração biológica – que consistia na colocação de um filtro de camada gelatinosa de bactérias; por último, o emprego de coagulantes, substâncias químicas que carregavam o restante das impurezas não levadas pela sedimentação e filtração. Ao enumerar cada um desses mecanismos e as possíveis combinações de seus usos, Fonseca Rodrigues explicitou que para cada um havia especificidades técnicas a serem cumpridas, como os cálculos para a bacia de sedimentação, a área de contato dos filtros, a velocidade média d'água e das partículas sólidas, etc. O artigo constitui uma espécie de guia para o engenheiro envolvido nesse setor. Ali, encontraria esmiuçadas todas as etapas necessárias para aplicação de qualquer um dos métodos correntes de purificação das águas. Purificação das águas. Autor Fonseca Rodrigues. *Revista Politécnica*, n. 22, jul./ago. 1908.

suficiente[274]. Em Paris, "[...] para resolver o resolver o problema das águas de alimentação", "[...] sem ser preciso recorrer a instalações custosas de um longo aqueduto", o governo abriu um concurso para escolher os melhores aparelhos e procedimento de ozonificação e depuração química entre 1905 e 1907[275].

Foram também publicados na *Revista* artigos dirigidos à explanação e instrução de técnicas fundamentais para implantação da rede de abastecimento, como os trabalhos de Saturnino de Brito – que se dedicou a explicar detalhes dos cálculos e adaptações de cortes e encaixes de tubos retos em curvas de encanamentos[276] – e o artigo de Alex de Albuquerque sobre o modo de construir reservatórios de água, observando os vetores de empuxo da água e da terra nos muros desse tipo de construção[277].

Figura 11 – Vetores, ângulos e cálculos para canos retos aplicados em curvas



Fonte: Saneamento das Cidades. Autor: Francisco Saturnino Rodrigues de Brito. Revista Politécnica, n. 47, mar./abr. 1914.

O uso do concreto armado, "[...] material que está revolucionando a arte de construir"[278], foi proposto por Mario Freire para a construção das barragens do Engordador e Garahú, na Serra da Cantareira, em 1906, mesmo ano em que foi divulgado também na *Revist*a

[274] Miscelânea científica – Theoria dos coagulantes no tratamento das águas. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 8, out./nov. 1905.
[275] Notas: Purificação das águas. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 27, mar./maio 1909.
[276] Saneamento das Cidades. Autor: Francisco Saturnino Rodrigues de Brito. *Revista Politécnica*, n. 47, mar./abr. 1914.
[277] Muros de Reservatório – cálculos dos muros de arrimo de terra, considerando empuxo da terra e das águas. Autor: Alex Albuquerque. *Revista Politécnica*, n. 3, mar. 1905.
[278] O novo abastecimento d'água de São Paulo. Autor: Mario Freire. *Revista Politécnica*, n. 11, fev./mar. 1906.

obra monumental com o mesmo material na Espanha – um canal gigantesco de 120 km construído para irrigar a região nordeste do país, com ramificações de até 165 km, que incluíram pontes, aquedutos e sifão em cimento armado[279]. Outra iniciativa ocorreu na capital federal, com a construção do reservatório da E. F. Central em cimento armado, destinado a alimentar os subúrbios da cidade[280].

O *Reservatório* da Mooca foi edificado também em concreto armado. O artigo *Reservatório da Mooca*, sem autoria, traz os tipos de materiais, a dosagem no preparo do concreto e as estruturas necessárias para sua edificação (radier, muro de perímetro, muro divisório e cobertura)[281]. Os cálculos da carcaça de ferro laminado foram realizados por meio de ensaio prático dentro do gabinete de resistência de materiais pelos alunos do 2º ano de engenharia civil da Escola Politécnica de São Paulo, conforme descrito no artigo.

De acordo com o artigo *Laboratório de Hidráulica da nossa politécnica*, de João Pereira Ferraz, em 1905, a Escola Politécnica contava com laboratórios de física, química e materiais, gabinetes de botânica, mineralogia e zoologia, mas carecia ainda de um laboratório de hidráulica. Havia o gabinete-museu de hidráulica, onde estavam alocadas amostras de materiais de canalização, aparelhos de avaliação de descarga e vazão dos cursos d'água e o medidor de água Venturi. O almejado laboratório de hidráulica seria o espaço para o desenvolvimento de "[...] processo e métodos experimentais" para se chegar às "[...] fórmulas práticas e empíricas, com as quais se resolvem as questões múltiplas oferecidas ao engenheiro que se dedica a trabalhos hidráulicos"[282.] Nesse espaço, deveriam constar,

> Dispositivos concernentes ao movimento da água nos vasos, nos encanamentos, e nas correntes, de forma a por sob as vistas dos estudiosos o modo por que se hão de realizar as observações e os experimentos relativos a cada caso, e conducentes à determinação de coeficientes, à medição precisa de volumes, pesos, pressões e velocidades, à viscosidade e o escoamento, que por orifícios, quer por vertedor, já nos tubos, já em leitos quaisquer: são estes os elementos de que carece o laboratório que a nossa Escola deverá possuir, visando o ensino completo da hidráulica. É mister que não continue a subsistir falta tão sensível[283].

A descrição de testes com materiais hidráulicos foi tema de artigos na *Revista*. O medidor Venturi (hidrômetro Venturi), pertencente ao acervo do gabinete-museu hidráulica da

[279] Miscelânea – Uma glória do cimento armado; Sifão com cimento armado. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n.14, out./nov. 1906.
[280] Distribuição de água no Rio de Janeiro. Autor: Irineu C. Braga. *Revista Politécnica*, n. 25, jan. 1909.
[281] Reservatório da Mooca. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 17, set. 1907.
[282] Laboratório de Hidráulica da nossa politécnica. Autor: João Pereira Ferrás. *Revista Politécnica*, n. 9, fev. 1905.
[283] Laboratório de Hidráulica da nossa politécnica. Autor: João Pereira Ferrás, *Revista Politécnica*, n. 9, fev. 1905.

Escola, foi cedido pela *Companhia City Improvements*, de Santos, para observações e experiências de hidráulica. Com esse material, os alunos realizaram testes no aparelho para confrontar as indicações com o real fornecimento de água, conforme descreveu João Pereira Ferrás. Tal experimento de "[...] utilíssima instrução prática"[284] para os alunos, inseria-se no debate acerca da tributação d'água na cidade.

No experimento, descrito por Ferrás, os contadores ou hidrômetros mediam a água por velocidade ou volume. O hidrômetro Venturi, fabricado por George Kent, por estar isento de vários "maquinismos" e de "peças de extrema delicadeza" foi considerado aplicável para encanamento de pequeno e grande diâmetro em qualquer serviço de distribuição[285].

Outro tema que ocupou a *Revista* foi o emprego de técnicas para a medição da velocidade e do volume de uma corrente d'água:

> Esse problema hidráulico interessa aos engenheiros em casos multíplices, já para se computar a pujança de mananciais destinados ao abastecimento de uma cidade, já para se aproveitar a força motriz ou a energia hidráulica; ora tendo-se em vista fixar as dimensões dos condutos, forçados ou não, ora projetando-se a irrigação de campos de cultura; ou não, ora projetando-se a irrigação de campos de cultura; ou com o intuito de se conhecer o regime de um rio, ou para se limitar o consumo do líquido, evitando-se desperdícios; quer para se operar o escoamento de águas servidas, quer para se resolver muitas questões concernentes à indústria, à agricultura, ao saneamento e à navegação interior[286].

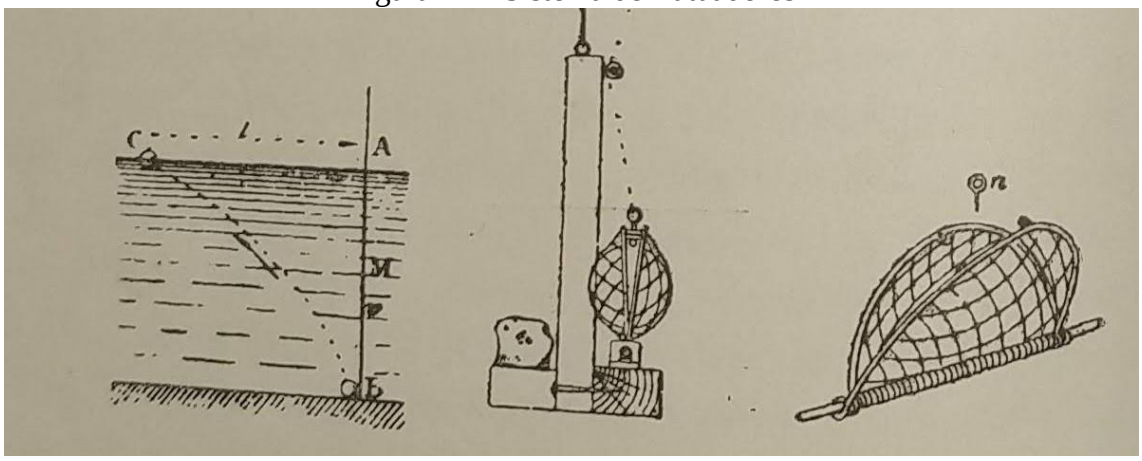
Arthur Mota esclareceu que a descarga/vazão de um manancial corresponderia ao volume transcorrido por determinada unidade de tempo, medida pelo produto da área da seção transversal pela velocidade média. Para se estabelecer a velocidade média, indicou o uso dos flutuadores simples, duplos e molinetes em cursos d'água menos volumosos. Outro método empregado era a aplicação dos vertedores, que consistia no estabelecimento de uma pequena barragem em parte retilínea e constante do Rio. Esse método, conforme veremos no Capítulo 5, foi aplicado pelos engenheiros da *Comissão Construtora* para medição dos mananciais. Na barragem, eram colocados orifícios e tubos adicionais para a passagem das águas. Inicialmente, abria-se o primeiro orifício até subir a água, em seguida, o segundo orifício, assim por diante, até que se atingisse o nível da água:

---

[284] Hidrômetro de Venturi. Autor: João Pereira Ferrás. *Revista Politécnica*, n. 5, maio 1905.
[285] Hidrômetro de Venturi. Autor: João Pereira Ferrás. *Revista Politécnica*, n. 5, maio 1905.
[286] Medição de águas em movimento – instalação de hidrômetros Venturi na rede de distribuição de São Paulo Autor: Arthur Mota. *Revista Politécnica*, n. 19-20, dez. 1907/ mar. 1908.

> Logo que isso se verifique, avisa-se ao operador incumbido da leitura do cronógrafo o começo da operação e toma-se o tempo, desde o início até se encher um vaso de capacidade conhecida, instalado sensivelmente de nível, para receber o líquido que se escoa dos orifícios. Repete-se a operação um certo número de vezes e obtém-se o tempo médio pelo qual se dividirá o volume do vaso, a fim de se ter a descarga[287].

Figura 12 – Sistema de flutuadores



Fonte: Questões técnicas - Método de medida da velocidade de uma corrente d'água de fraca velocidade. Autor L.P.G. *Revista Politécnica*, n. 8, out./nov. 1905.

Legenda: Uma bola de fraca densidade é colocada no fundo da água na vertical AB. Depois de abandonada, ela vai à superfície com uma aceleração que depende da sua densidade e da velocidade horizontal do líquido. (N) é o aparelho utilizado para manter e largar a bola no momento adequado; o coeficiente l/t indica a velocidade média com base no ponto (G) onde a bola é encontrada.

O artigo de Florisbello Leiva, engenheiro chefe da Comissão de Saneamento Municipal do Rio Grande, foi o único que tratou dos passos técnico-construtivos necessários para a instalação de canos domiciliares para o fornecimento privado de água em casas e prédios da cidade. Em formato de manual, foram enumerados elementos como a instalação dos hidrômetros, tipos de canos e instrumentos utilizados para a adequada conexão entre os canos das ruas e das casas[288].

O tema do esgotamento urbano foi abordado em sete artigos na *Revista*. Destes, quatro discutiram o tratamento da matéria final esgotada, dois artigos trataram do emprego de técnicas e tecnologias nos encanamentos e 1 sobre o sistema geral.

Quanto ao tratamento da matéria final esgotada, a discussão se centrou no uso do sistema biológico na purificação das águas de esgoto. Carlos Nunes Rabello publicou uma síntese dos tipos de tratamento, como o despejo direto nos rios, a depuração mecânica, química

[287] Medição de águas em movimento – instalação de hidrômetros Venturi na rede de distribuição de São Paulo. Autor: Arthur Mota, n.20, *Revista Politécnica*, dezembro de 1907- março de 1908, 1908. Ver também, Algumas notas sobre o escoamento variável. Autor: Affonso Leite Guimarães. *Revista Politécnica*, n. 19-20, dez. 1907/ mar. 1908.

[288] Instruções para serviço de águas. Autor: Florisbello Leivas. *Revista Politécnica*, n. 54, 1917.

e bacteriológica. Criticou o uso inadequado dos rios, com base na ideia corrente entre os engenheiros de que "[...] as águas correntes purificam-se naturalmente". Destacou ainda como tal prática tem atingido as populações ribeirinhas e comprometido as fontes de águas potáveis[289].

Anteriormente à chegada do micróbio, esclareceu Rabello, a depuração pelo solo era considerada o método pelo qual se obtinham os melhores resultados. No processo, a terra funcionava como um grande filtro mecânico, capaz de reter a matéria pútrida, separá-la da água que dali saía purificada. A explicação do procedimento foi revista com a entrada dos microrganismos em cena. A depuração pelo solo era provocada, na realidade, pela presença de bactérias aeróbias e anaeróbias ali existentes[290].

Ainda de acordo com Rabello, os dois tratamentos biológicos desenvolvidos e conhecidos pela comunidade sanitária eram o leito bacteriano e a percolação. O primeiro, tratava-se de um tanque artificial coberto com matéria gelatinosa rica em microrganismos, que se alimentavam da água esgotada. A cada quatro horas de trabalho desse leito, era necessário estipular um tempo de repouso para garantir seu poder absorvente[291]. Para o *Projeto da depuração biológica das águas dos esgotos da Vila de Poços de Caldas*, descrito por J. Chiappori, estipulou-se o contato da massa com o material filtrante por 2 horas duas vezes ou um único período de 4 horas[292].

Já nos leitos percoladores, o líquido proveniente do tanque séptico era distribuído por aparelhos automáticos que funcionavam de maneira intermitente "[...] em forma de pequenos regos ou jatos ou em forma de chuva sobre a superfície do leito bacteriano"[293]. Esse sistema seria melhor, segundo J. Chiappori, pois

> [...] em vez de ficar em contato com o material filtrante, o líquido atravessa o leito percolador gotejando lentamente sobre toda a massa, e os períodos intermitência devem-se regular de maneira que o ar aspirado pelo líquido possa entrar largamente por toda parte. Portanto, neste sistema os fenômenos de fixação e oxidação da matéria orgânica em solução dão-se quase

[289] Purificação das águas de esgoto. Resumo de uma conferência realizada no Congresso de Química em Roma, em 1906, por W. Ramsay, sobre os processos de purificação de água de esgoto. Autor: Carlos Nunes Rabello. *Revista Politécnica*, n. 24, nov./dez. 1908.

[290] Purificação das águas de esgoto. Resumo de uma conferência realizada no Congresso de Química em Roma em 1906 pelo. Sir W. Ramsay sobre os processos de purificação de água de esgoto. Autor: Carlos Nunes Rabello. *Revista Politécnica*, n. 24, nov./dez. 1908.

[291] Purificação das águas de esgoto. Resumo de uma conferência (continuação). Autor: Carlos Nunes Rabello. *Revista Politécnica*, n. 25, jan. 1909.

[292] Projeto de depuração biológica das águas dos esgotos da Vila de Poços de Caldas. Autor: J. Chiappori - Escola politécnica de Turim. *Revista Politécnica*, n. 31-32, maio/out. 1910.

[293] Projeto de depuração biológica das águas dos esgotos da Vila de Poços de Caldas. Autor: J. Chiappori - Escola politécnica de Turim. *Revista Politécnica*, n. 31-32, maio/out. 1910.

> simultaneamente e evita-se o perigo de submergir as bactérias ficando estas, por tempo excessivo, sem ar[294].

O funcionamento adequado dos leitos percoladores dependia da aplicação de cálculos variados, como a quantidade apropriada de material filtrante, a quantidade de litros consumidos por habitante por dia; o tipo de material filtrante escolhido, que interferia na resistência, durabilidade e custos; a capacidade de purificação dos leitos percoladores por dia; duração de imersão do líquido e aeração dos leitos. No estudo, foram mencionados dois tipos de percolação, conforme o tipo de aparelho, o sistema *Dibdin*, em que são aplicados aparelhos automáticos conhecidos como *sprinklers*; e o sistema *Cameron*, que consiste no emprego de sifões de descargas automáticos[295].

Em *Depuração dos despejos de esgotos*, Saturnino de Brito retoma sua posição enérgica quanto ao emprego das teorias microbianas na engenharia sanitária. Mostra-se contrário à "[...] extravagante explicação microbiana das causas". Para "os imaginosos", devem se deixar os microrganismos, "sua vida íntima e colonial" e aos práticos engenheiros deveria se tratar de destruir a matéria orgânica, não importando o que existe ali[296].

O uso insistente dos leitos de contatos e percoladores, do exclusivismo das bactérias como agentes, impedia de ver defeitos e apontar novos procedimentos, reiterava Brito. À doutrina dos micróbios, devia-se o "[...] atraso na definitiva solução para o tratamento" do esgoto, excluindo avanços relevantes advindos dos processos químicos, mecânicos e eletrolítico[297].

Em dois artigos, encontramos abordagens sobre o emprego de técnicas e tecnologias nos encanamentos. Em *Aplicações do ar comprimido*, J. Brant Carvalho informava sobre o uso dessa técnica nas locomotivas, fabricação de ferro, aço, elevação de líquidos e ejetores de ar nos encanamentos de esgoto[298]. Em *Cimento armado – galeria de águas pluviais construída em Jahu*, divulgou-se as experiências realizadas na Escola Politécnica de São Paulo e sua aplicação prática nas obras públicas do estado[299]. O projeto, que previa o uso original de

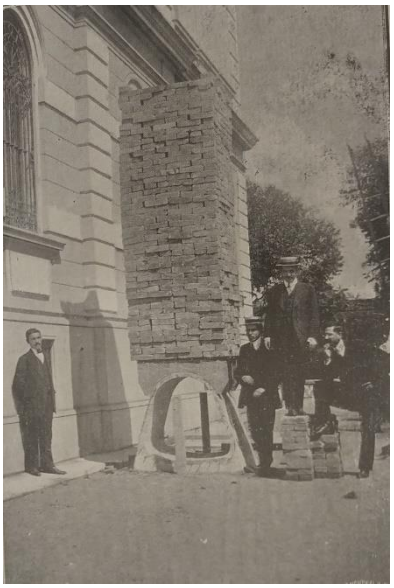
---

[294] Projeto de depuração biológica das águas dos esgotos da Vila de Poços de Caldas. Autor: J. Chiappori - Escola politécnica de Turim. *Revista Politécnica*, n. 31-32, maio/out. 1910.
[295] Projeto de depuração biológica das águas dos esgotos da Vila de Poços de Caldas. Autor: J. Chiappori - Escola politécnica de Turim. *Revista Politécnica*, n. 31-32, maio/out. 1910.
[296] Depuração dos despejos de esgotos. Autor: Francisco Saturnino Rodrigues de Brito. *Revista Politécnica*, n. 27, mar./maio 1909.
[297] Depuração dos despejos de esgotos. Autor: Francisco Saturnino Rodrigues de Brito. *Revista Politécnica*, n. 27, mar./maio 1909.
[298] Aplicações do ar comprimido. Autor: J. Brant Carvalho. *Revista Politécnica*, n. 1, nov. 1904.
[299] Cimento armado – galeria de águas pluviais construída em Jahu. (Sem autor). *Revista Politécnica*, n. 34, abr./maio 1911.

alvenaria e lajões de pedra, foi revisado pelo engenheiro Pujol Junior, que indicou o emprego de cimento armado nas galerias de esgoto. A mudança representou a economia de tempo e 32% dos custos. A revisão do projeto foi acompanhada pelos experimentos no Gabinete de Resistência da Escola:

> Acompanham estas notas uma redução do projeto executado realizado no nosso Gabinete de Resistência, pelos alunos do quinto ano, cujos surpreendentes resultados decidiram da adoção da obra tranquilizando inteiramente a administração municipal, naturalmente apreensiva à vista da exígua espessura da galeria que não inspirava grande confiança à engenharia local[300].

Figura 13 – Ensaio de resistência, Gabinete de Resistência de Materiais, Escola Politécnica, 1911



Fonte: Cimento armado – galeria de águas pluviais construída em Jahu. Sem autor. *Revista Politécnica*, n. 34, abr./maio 1911.

Legenda: O ensaio de resistência ocorreu em duas fases. Primeiro, verificou-se a elasticidade até o limite da carga efetiva da galeria em obra; em seguida, verificou-se a resistência até a ruptura do arco.

Por último, apenas um trabalho discutiu o sistema geral de esgoto de São Paulo. O estudo consistiu na avaliação de qual sistema (unitário, separador parcial, separador absoluto) seria mais apropriado para o terreno da capital. O engenheiro João Ferraz indicou o separador absoluto em razão da topografia, bacia hidrográfica, tipo de solo e índices pluviométricos[301].

Ao observar o conjunto de artigos publicados pela *Revista*, percebemos, primeiramente, que havia um perfil nessas publicações. A *Revista da Politécnica* foi utilizada

[300] Cimento armado – galeria de águas pluviais construída em Jahu. Sem autor. *Revista Politécnica*, n. 34, abr./maio 1911.

[301] Esgotos de São Paulo: vantagens do sistema separador absoluto. Autor: João Ferraz. *Revista Politécnica*, n. 53, 1916.

como instrumento de divulgação do modelo experimental da escola de engenharia ali aplicado. E, nesse sentido, os artigos foram apresentados em formas de estudos, aplicação de materiais e técnicas, manuais, apresentação de laboratórios, análises empíricas e resultados de pesquisas ocorridas dentro do espaço da escola com a participação do corpo discente e docente. A *Revista* valorizou seus docentes, alunos e experimentos gestados na Politécnica. Os diversos temas concernentes ao saneamento foram cercados de descrição dos experimentos, introdução de aparelhos e materiais, o que buscou conferir à *Revista* um espaço de estímulo das experiências e de divulgação do conhecimento científico produzido a partir delas. Assim, temas como a falta de água, as estruturas construtivas e os tipos e formas de tratamento dos esgotos também foram tratados, como na *Revista do Clube de Engenharia*, mas sob vieses completamente distintos.

Nesse sentido, o exercício aqui empreendido de enumerar temas sanitários e sistematizá-los nas publicações de dois periódicos distintos teve por objetivo não só mapear os conteúdos debatidos pelo pensamento sanitário emergente, mas entendê-los, considerando o formato e o propósito a partir dos espaços institucionais no qual foram publicados. Contexto social e conteúdo científico não caminham separados na atividade científica. Esse é o ponto do qual partimos para tecer considerações conclusivas a partir da investigação realizada nas revistas de engenharia.

Como suportes de circulação de conhecimento, as revistas fazem parte do processo de construção e reconhecimento dos saberes e das práticas científicas entre os pares. O exercício de analisá-las teve como eixo norteador apreender a natureza dos debates (conteúdo) e o formato pelos quais essas publicações foram organizadas e tomadas diante do projeto de consolidação profissional e científica da área engenharia (contexto). A *Revista do Clube* buscou exaltar o papel do engenheiro na formulação das políticas sanitárias, conciliando seu saber científico à administração do espaço urbano. Na *Revista Politécnica*, estava em jogo exaltar um tipo de ensino e os avanços que os experimentos trariam para a engenharia nacional. Um projeto de saber científico, diferente da tradicional escola do Rio de Janeiro.

Em ambas, vale dizer, exaltou-se o engenheiro diplomado que havia conquistado lugar de fala autorizada e legítima para conduzir o debate científico entre os pares e a sociedade. Nas duas revistas, os engenheiros gozavam de espaço nas decisões de governabilidade – como pareceristas, ocupação direta de cargos públicos ou em comissões temporárias – e aproveitaram esses espaços para fundamentar suas críticas e demandar a remodelagem da gestão de obras hídricas. Esse espaço conquistado, identificado nas revistas, revela o quão os engenheiros se sentiam próximos e potencialmente ativos na esfera governamental. Em outras palavras, os

engenheiros estavam autorizados e eram solicitados a falar algo sobre o tema, o que contribuiu para conformar o imaginário missionário em torno deles e entre eles, num movimento de retroalimentação constante. Enquanto esse movimento se manteve aceso, alinhavado por discursos e ações de seus actantes, essa percepção perdurou.

As revistas acompanham os critérios de cientificidade de um campo e se transformam à medida que estes se transformam, funcionando, então, como lugar de divulgação e transformação dos saberes e do coletivo de leitores e autores interessados. As camadas e mais camadas de dados e argumentos divididos por artigos, atas e palestras instituem uma maneira de organizar os saberes, seja para aceitá-los ou para refutá-los. Nesse sentido, elas não são apenas veículos, são parte atuante do processo de produção e legitimação do conhecimento científico.

O lugar institucional ao qual as revistas *Clube de Engenharia* e *Politécnica* estiveram vinculadas definiu modos distintos de condução do debate e interação entre os pares. Na *Revista* do Clube, vimos que prevaleceu o envolvimento da comunidade de engenheiros por meio de debates públicos e pareceres técnicos, pelos quais se discutiu projetos sanitários e políticas de atuação da categoria. Os conteúdos foram conduzidos em convergência com um esforço de garantir voz e visibilidade aos membros da associação no aparato estatal, sobretudo, ao privilegiar como pautas as obras urbanas na capital federal. Havia, portanto, um projeto político sanitário naquele grupo: costuravam para si e para a sociedade o posto de porta-vozes das transformações sanitárias, como corpo técnico capacitado para dirigir esse empreendimento.

Um último elemento que julgamos importante destacar é a capacidade de agência dos sujeitos integrantes na associação profissional. Citamos o caso de Paulo de Frontin. O engenheiro Paulo de Frontin, como já mencionado (AZEVEDO, 2013; RODRIGUES, 2017), teria se utilizado do espaço da associação em benefício próprio. Contudo, pela trajetória do engenheiro e o contexto de obras da capital federal, levantamos duas hipóteses quanto à sua atuação nesse grupo.

Uma primeira hipótese é a de que a participação nos debates da associação ampliava as possibilidades de se inserir no nicho de mercado de obras públicas. O cargo de presidência na associação teria sido estrategicamente articulado no período em que se iniciou a reforma Pereira Passos, o que lhe havia garantido participação e envolvimento direto na execução das obras. A associação teria sido usada como um trampolim para suas conquistas profissionais,

assim como para outros membros engenheiros interessados no ampliado mercado de obras públicas no início do regime republicano.

Outra possibilidade vem na mão contrária: o engenheiro Frontin, por suas qualidades técnicas e seu perfil mercadológico, foi considerado mais afinado com as ideias que circulavam entre seus pares sobre como a associação deveria se comportar diante do cenário do mercado de obras públicas. O apoio a suas ideias e o tipo de atuação profissional o teriam conduzido à presidência do Clube durante 30 anos. Nesse caso, Frontin também se utiliza da associação em benefício próprio, mas em vez de "enganá-la", foi acolhido, ou melhor, soube associar seus interesses aos de seus pares.

Na primeira possibilidade, a associação aparece como "enganada" pelo interesseiro Frontin e, na segunda, a associação foi modificada pela performance interessada e alinhada entre seus membros. As duas explicações são plausíveis e a veracidade de uma ou outra possibilidade depende dos rastros deixados pela cadeia de associações que Frontin foi tecendo, conforme obras, engenheiros e outros elementos os quais foram sendo articulados durante sua gestão na associação. Fizemos essa observação com o objetivo de destacar que o lugar social alcançado por qualquer associação depende da ação interessada dos sujeitos que a conformam e que não existe, portanto, um espaço institucional fixo e imutável; pelo contrário, ele está em constante movimento pela ação dos sujeitos que lhe dão sentido e conferem a ela continuamente poder de representação profissional.

Outros dois pontos, observados na análise empreendida nas revistas, mereceram nossa atenção: a constituição do pensamento sanitário e a relação conflituosa com a medicina, temas abordados a seguir.

3.3 ENTRE MIASMAS E BACTÉRIAS: MEDICINA, ENGENHARIA E ESTILOS DE PENSAMENTO

A postura ríspida com relação à medicina apareceu de diferentes formas na *Revista do Clube de Engenharia* e na *Revista da Politécnica*, o que indicou que a tensa ligação entre o engenheiro Aarão Reis e o médico higienista Pires de Almeida, observada na *Comissão de Estudo* das localidades, não foi um caso isolado.

Sob diferentes pontos de vista, a medicina foi colocada de maneira negativa pelos engenheiros em distintos espaços: Aarão Reis considerou a fala de Pires de Almeida invasiva quanto aos assuntos que eram próprios ao campo da engenharia; Francisco Bicalho se mostrou consternado com a existência de médicos clínicos que resistiam a aceitar os benefícios de uma rede de esgoto para a salubridade urbana; Antônio de Paula Freitas argumentou que havia uma disputa entre as áreas devido a uma histórica presença dos médicos na estrutura administrativa governamental, o que lhes havia garantido espaço e autoridade para tratar da higiene pública. O comportamento mais ríspido veio de Saturnino de Brito, que manifestou sua descrença nos micróbios e a inserção despropositada da medicina nas obras sanitárias. Os assuntos da higiotecnia, segundo Brito, seriam da engenharia, domínio científico dotado dos artifícios construtivos sanitários capazes de promover e conservar os espaços urbanos salubres e modernos.

Por que áreas aproximadas por este coeficiente comum, a higiene urbana, estavam em permanente tensão nas duas primeiras décadas republicanas?

O pesquisador André Nunes Azevedo constatou que esse embate já ocorria desde a década de 1870 (AZEVEDO, 2003, p. 119-122). Ao analisar a *Revista do Clube de Engenharia* encontrou diversas falas como as de Moraes Jardim, que afirmou, em 1874, que a higiene não era da exclusiva competência da medicina higienista. Já Manoel Maria de Carvalho enxergava atribuições distintas a cada profissional: aos médicos, cabia indicar as causas de insalubridade e, aos engenheiros, apresentar meios de resolvê-las. O engenheiro Mello Barreto defendia que os assuntos de higiene pública estavam sob uma "[...] nova especialidade da engenharia moderna", a engenharia sanitária, capaz de cuidar dos dois pontos principais do saneamento da capital, a água pura em abundância e o ar salubre (REVISTA DO CLUBE DE ENGENHARIA, v. 2, 1887).

A partir desses discursos, costuramos a hipótese de que o movimento de apartar e desmerecer a medicina higienista se coadunava com o interesse dos engenheiros em penetrar e dominar um novo circuito de atividades, os melhoramentos urbanos. Nesse sentido, encolher o trabalho dos médicos e exaltar a capacidade técnica e material da engenharia de atuar nesses espaços foi uma estratégia para minar a hegemonia médica nos aparatos estatais e científicos.

Outro aspecto importante nesse contexto era a emergência da engenharia sanitária. A especialidade teria surgido como produto e meio para consolidar institucionalmente o dever legítimo dos engenheiros de zelar pela salubridade das cidades. Por essa perspectiva, enquanto o coletivo de engenheiros se distanciava e desmerecia o trabalho da medicina higienista, ao

mesmo tempo, organizava saberes, práticas e acumulava experiências em obras de saneamento. O discurso comum contra os médicos teria estabelecido uma oposição consensual à categoria, retroalimentada pelas experiências no saneamento e o lugar que a engenharia buscava ocupar em obras dessa natureza. As *Revistas*, nesse contexto, teriam servido como espaço de posicionamento político e científico dos engenheiros frente ao lugar que alçavam ocupar.

A área de intersecção com a medicina, em vez de promover a aproximação entre as áreas, foi transformada pelos engenheiros em alavanca para sua expansão profissional. Entendemos que a conformação da engenharia sanitária estaria associada às tensões nas linhas de fronteira científica entre a medicina e engenharia. Uma das facetas que explica a sua emergência estaria na redefinição interna e externa à área, ou seja, nos espaços que buscava ocupar e se ver reconhecida entre seus pares e pela sociedade. A saída por uma especialidade pode ter sido em parte reflexo dessa tensão e busca pela estabilização desse campo. Uma possibilidade investigativa, deixada em aberto aqui para futuras pesquisas, é se a (re)definição das linhas de fronteiras entre dois campos científicos pode levar a instituição de uma subdisciplina ou especialidade científica, como forma de demarcar e institucionalizar espaços científicos em disputa.

Contudo, a tensão com a medicina não significou, que o intercâmbio de ideias científicas foi suspenso. A entrada em cena dos micróbios mobilizou os dois campos de maneiras diferenciadas dentro das perspectivas de seu estilo de pensamento. Este é o segundo elemento de nossa reflexão. Para abordá-lo, partimos de duas considerações epistemológicas de Ludwik Fleck acerca da gênese de um fato científico: 1) o conhecimento científico depende do contexto de sua produção; e 2) o conhecimento produzido, à medida que circula por outros coletivos de pensamento, é apropriado, resignificado e utilizado em conformidade àquele estilo de pensamento que o traduziu (FLECK, 2010; LOWY, 2012).

A produção do conhecimento científico como uma atividade coletiva está atravessada na sua produção e práticas pelos cientistas e pela sociedade. Cada especialidade científica em determinado momento e contexto seria conformada por um coletivo e estilo de pensamento. Enquanto o estilo envolve métodos, modalidades de validação, códigos, verdades e fatos científicos, o coletivo de pensamento consiste na unidade social que lhe dá forma, a comunidade científica que o sustenta (LOWY, 2012, p. 22). Cada coletivo de pensamento seria, assim, portador de um estilo de pensamento historicamente demarcado (FLECK, 2010, p. 84).

A estabilidade dos estilos de pensamento, ou seja, o que mantém a existência daquele conjunto de valores e fatos científicos associados a um coletivo é uma espécie de

coerção, "[...] uma percepção direcionada e apropriada à assimilação em acordo com estilo ao qual pertencem" (FEHR, 2012, n.p.). Esse sistema de opinião elaborado e fechado "[...] constituído de fatos, pressupostos e instrumentais" está organizado de forma suficientemente forte para apartar e diluir as contradições e divergências no coletivo. Existe, como disse Fleck, uma "tendência à persistência" do estilo, de forma que mesmo as exceções são coagidas, resolvidas e enquadradas no estilo dominante. O especialista cientista está socializado no estilo de pensamento de seu coletivo de tal forma que vive em uma "harmonia das ilusões" (FLECK, 2010, p. 84).

Como ambos, estilos e coletivos de pensamento são historicamente construídos, a conformação deles depende da "atmosfera social" que os engendrou – seus colaboradores, as expectativas políticas e sociais, competências e motivações dos pesquisadores, etc. Nem o coletivo, nem o estilo são dados a priori, "[...] são produtos sociológicos e históricos de um coletivo de pensamento ativo" (FLECK, 2010, p. 17-18). Os saberes e fatos científicos de um estilo se estabelecem em razão dos pressupostos e da maneira de sentir, agir e observar daquele coletivo, que está constrangido e treinado a observar sob uma ótica e não sobre outra. Fatos e saberes são historicamente localizados, portanto, porque pertencem a estilos de pensamento historicamente localizados por um coletivo.

Essa visão, essencialmente histórica da prática científica, tem implicações na relação entre o cientista, a natureza e a verdade. O ato de observar do cientista pertence a uma tradição de pensamento, e o fato científico é uma construção, porque está habitado dentro de um estilo, no qual o cientista atua[302]. A realidade é, então, constituída pelo conjunto articulado de fatos que habitam um dado estilo de pensamento, e a verdade é algo relativo ao estilo de pensamento.

Fatos e saberes produzidos por um estilo de pensamento não são inertes, tampouco estão confinados a um círculo de especialistas (LOWY, 2012, p. 24). Pelo contrário, circulam no interior da comunidade, "[...] são lapidados, modificados, reforçados ou suavizados, influenciando outros conhecimentos, conceituações, opiniões e hábitos de pensar" (FLECK, 2010, p. 86-87). Os fatos deixam suas comunidades de origem e se movem entre outros coletivos de pensamento possibilitando novos saberes e fatos científicos. Tal processo de circulação das ideias científicas intra e intercoletivas promovem transformações, apropriações e inovações na ciência:

[302] Assim, a neutralidade das observações científicas e a percepção de que o fato emana do mundo exterior natural, conferindo ao cientista o papel passivo de "saber o livro da natureza", não têm sustentação. (ALVAREZ, 2012, p. 66-67).

> A circulação dos fatos científicos é inicialmente uma fonte de inovação no interior da ciência. Os conhecimentos circulam no interior da comunidade, são forjados, transformados, reforçados ou enfraquecidos, influenciam outros conhecimentos, elaboram conceitos, concepções e hábitos de pensamento. Algumas coisas são perdidas, mas outras são encontradas durante esse processo: essa transformação de estilo de pensamento – isto é, a transformação da disposição para uma percepção dirigida – dá novas oportunidade de descobertas e criação de novos fatos (LOWY, 2012, p. 24).

Esse movimento amplo e contínuo de comunicação entre coletivos de pensamento acaba por promover uma conexão interessada entre cientistas de estilos diferentes. O diálogo está, entretanto, permeado pelas disposições próprias a cada estilo. Quando fatos produzidos por um dado coletivo de pensamento são assimilados por outros coletivos de pensamento, são "traduzidos" em seus estilos de pensamento. Essa tradução não é restritiva, ela foi naturalizada pelo estilo de pensamento que dela se apropriou, modificando-a conforme o seu limite de percepções. Essa modificação apropriada instiga outras atividades, abre espaço para outras pesquisas, "[...] é uma fonte de inovações nas ciências e na sociedade" (LOWY, 1994, p. 11).

Feitos esses apontamentos epistemológicos, retomamos, mais uma vez, o tema da constituição da engenharia sanitária como especialidade e estilo de pensamento. Sob quais critérios podemos indicar a existência de uma especialidade dentro da engenharia? Para existir um coletivo de pensamento, disse Fleck, são necessários pelo menos dois indivíduos, ou seja, a existência de um pensamento é relacional, surge do envolvimento e predisposição interessada dos indivíduos a um conjunto de ideias, pressupostos e instrumentais.

A engenharia sanitária de fins do século XIX não pode ser compreendida pela lente dos critérios atuais de cientificidade, por isso é preciso mapear como aqueles cientistas engenheiros estabeleceram critérios e comportamentos próprios que os permitiram se identificar como um coletivo de especialistas sanitários. Nesses termos, identificamos pelo menos dois movimentos em direção à especialização na engenharia: a valorização das experiências nos canteiros de obras e o interesse em divulgar e debater sobre o saneamento em veículos de divulgação do conhecimento científico. Por essas razões, tomamos as revistas de engenharia como fontes de análise, mesmo que elas não toquem diretamente no projeto de saneamento de Belo Horizonte, elas reúnem em si projetos institucionais somados a interesses individuais e coletivos da engenharia no período. Constituem indício materializado de ideias sanitárias circulantes e da existência de sujeitos interessados em movimentá-las, discuti-las e alimentá-las. A nosso ver, a conformação do pensamento sanitário não se deu pela natureza específica do tipo de obra, mas pela criação articulada de profissionais interessados em discutir

modelos, práticas e teorias científicas sobre o tema. Desse modo, não foi a especificidade do tipo de obra que possibilitou o surgimento de um estilo, mas a associação de indivíduos interessados nas experiências e nos saberes sanitários produzidos em circulação.

Mas será que tais profissionais se percebiam como parte de um estilo e coletivo de pensamento sanitário? Provavelmente não, se considerarmos como parâmetros a existência institucionalizada e organizada de pressupostos e valores científicos reconhecidos e coercitivos, tal como Fleck mencionou. Provavelmente sim, se considerarmos a mesma assertiva de Fleck de que os estilos e coletivos de pensamento são historicamente construídos, dependentes dos agentes que o conformam e como conformam os critérios de cientificidade estabelecidos.

Nesse ponto, para fechar a questão quanto ao estabelecimento de um estilo de pensamento sanitário no período, concluímos que a engenharia sanitária como especialidade organizada apenas pelo movimento pioneiro de um gênio isolado, como querem alguns estudos que indicaram Saturnino de Brito (1944), não tem sentido, pois a ciência é uma atividade coletiva, relacional. Nas duas últimas décadas do século XIX, houve uma demanda social e científica (contexto e conteúdo) pelas obras de saneamento – falta d'água, crescimento urbano, epidemias, micróbios, entre outros – que movimentou o estabelecimento de um novo ramo de obras na engenharia. Por vários espaços – associações, instituições de ensino, eventos, comissões e revistas –, essa nova especialidade foi tomando forma. As revistas de engenharia aqui analisadas foram, nessa perspectiva, espaços de aproximação entre interessados em promover e veicular conhecimento sanitário circulante, em movimento e em mutação.

Nesse sentido, a engenharia sanitária em fins do século XIX pode ser compreendida como um estilo de pensamento incipiente, uma vez que se organizava a partir de práticas científicas possíveis, arregimentadas dentro das possibilidades disponíveis de estruturação da ciência especializada brasileira por um coletivo de pensamento em formação.

Por último, retomamos o tema dos micróbios e a assimilação deles pela engenharia no contexto científico brasileiro. Como a existência reconhecida dos microrganismos foi apropriada e traduzida para o coletivo de pensamento da engenharia? A porta de entrada desses seres foi a medicina, a qual nas primeiras décadas do regime republicano teve de lidar com o controverso assunto e os estilos de pensamento conflitantes – a teoria ambientalista dominante e a consolidação da teoria contagionista.

Nesses termos, a presença dos micróbios configurou exemplo de circulação de um fato científico entre estilos de pensamento. Para a engenharia, foi traduzido na forma de inovação de práticas sanitárias. O agente não humano foi formatado de tal maneira que iniciou

um novo circuito de atividades nos processos de purificação das águas e depuração dos esgotos. Assim, os micróbios foram transformados em agentes higiênicos pelas mãos da engenharia. O processo de depuração por terras, reconhecido por seu êxito na purificação das águas de esgoto, foi inclusive revisto sob as novas bases científicas. Como nos apresentou Carlos Sampaio, não era a porosidade da terra que promovia a limpeza das águas esgotadas, como até então se acreditava, e sim a ação das bactérias aeróbias e anaeróbias ali presentes.

Nessa releitura, vários agentes arregimentados foram transformados: os engenheiros aprenderam a mobilizar as bactérias e foram modificados pela existência benéfica delas. As bactérias foram resignificadas pela engenharia sanitária, de nocivas passaram a agir em prol da salubridade urbana, transformaram e foram transformadas pelas práticas sanitárias. As águas saneadas foram modificadas pelas associações estabelecidas entre os engenheiros e os micróbios: a água pura e a água tratada eram produtos da agência dos micróbios, mediadas pela ação dos sanitários. Os dois agentes não humanos, água e micróbios, modificaram-se um pela existência do outro e alteraram, simultaneamente, as percepções dos cientistas-engenheiros de espaço salubre.

A circulação de conhecimento e fatos científicos entre coletivos de pensamento também poderia ser traduzido em resistência e refutação dentro de um estilo. A performance de Saturnino de Brito configura um exemplo de oposição à ação dos micróbios nas epidemias. O posicionamento do engenheiro indica que havia disparidade de opiniões dentro da comunidade. Tributário da teoria ambientalista, para ele, médicos e micróbios representaram o atraso às inovações sanitárias, que advinham, na sua leitura, das experiências práticas ocorridas nos canteiros de obras.

Situamos, então, duas visões divergentes, percebidas por meio dos artigos publicados nas revistas analisadas. De um lado, Francisco Bicalho, de outro, Saturnino de Brito: a crença na teoria bacteriológica *vs.* a crença na teoria ambientalista. Mais uma vez esses veículos de divulgação indicam um movimento interessante. Apesar de Saturnino de Brito ganhar destaque no cenário nacional no final da primeira década do século XX, a partir de 1901, todos os artigos publicados nas duas revistas consideraram o emprego das bactérias como um poderoso aliado na purificação das águas. Saturnino de Brito teria sido um representante da resistência a um novo estilo de pensamento sanitário?

De acordo com Thomas Khun, as comunidades científicas estão organizadas sob um conjunto de valores compartilhados – o paradigma –, à semelhança do estilo de pensamento de Fleck. A ruptura de um paradigma, que em termos khunianos representava um instante de

revolução científica, levaria à remodelação completa das práticas e pressupostos científicos daquela comunidade. Nessa passagem abrupta, o novo modelo científico era completamente diferente do anterior, ininteligíveis entre si, incomensuráveis (KUHN, 1998). Contudo, para Fleck, essa passagem não seria tão abrupta, mas levaria a uma dificuldade de comunicação entre os estilos de pensamento, uma vez que cada estilo concebe uma maneira dirigida de agir e explicar os fatos científicos. Mas não se trataria de uma impermeabilidade completa, pois entre diferentes estilos de pensamento sempre permanece algo, "[...] poucos conceitos novos se formam sem qualquer relação com estilos de pensamento anteriores" (CONDÉ, 2010, n.p.). Cada época tem concepções dominantes, restos das concepções passadas e predisposições de concepções futuras (FLECK, 2010, p. 70).

Ao reconhecer a porosidade entre estilos de pensamento e a divergência de ideias no interior de um coletivo de pensamento[303], vemos que o pensamento sanitário em conformação foi, sobretudo, marcado pela heterogeneidade de ideias e técnicas, movimentado por indivíduos interessados em produzir conhecimento e fazer circulá-lo.

Na jornada empreendida neste capítulo, aproximamo-nos de um grupo e das inquietações sociotécnicas a partir do circuito de ideias produzidas e em circulação acerca do tema do saneamento. Apresentado esse panorama, vamos agora ao campo prático. Como os engenheiros da *Comissão Construtora* fabricaram o sistema de saneamento da nova capital mineira?

[303] As divergências dentro de um estilo de pensamento podem ser de bases científicas, ideológicas, religiosas, culturais, etc., porque um mesmo indivíduo pode pertencer a outros diferentes coletivos e estilos de pensamento. O posicionamento dessemelhante faz parte dessa multiplicidade de coletivos aos quais um mesmo agente pode fazer parte. Um indivíduo em início de carreira, explica Mário Condé (SILVA; JUNIOR, 2019), não tem os mesmos objetivos e desejos que cientistas em fim de carreira, nem pertencem ao mesmo nível na hierarquia científica naquele coletivo de pensamento. Todos esses elementos devem ser considerados quando se trata de observar as práticas científicas de um coletivo. Fleck não esconde as divergências científicas, pelo contrário, entende que elas estão no âmago do movimento da ciência, mesmo que exista tentativas de refreá-las dentro do estilo. São elas que, quando ganham força e ultrapassam a rigidez robusta do estilo, podem vir a estabelecer um novo estilo de pensamento no coletivo de pensamento.

PARTE II – A PRODUÇÃO DAS ÁGUAS SANEADAS

A capital mineira foi construída entre os anos de 1894 e 1897. À frente de sua construção esteve o governo mineiro, que instituiu a *Comissão Construtora da Nova Capital* e financiou as obras desse empreendimento. Nosso objetivo, na Parte II desta tese, é apresentar como foi planejado e construído o sistema de saneamento da nova capital mineira, parte importante do plano geral da Cidade de Minas[304].

Cabe sublinhar dois aspectos de nossa abordagem. Primeiramente, investigamos uma parcela do saneamento, especificamente a rede de água e esgoto, como já apontado na introdução deste trabalho. Em nossa abordagem, perseguimos o processo técnico-construtivo das estruturas hídricas, as quais permitiam o consumo e descarte da água no espaço urbano. Isso significa que outras obras igualmente importantes foram deixadas de lado, como a canalização de rios, coleta e incineração de lixo urbano, especificações técnico-construtivas para matadouros, cemitérios, entre outras.

Em segundo lugar, a terminologia águas saneadas, aqui utilizada, se refere à transformação das águas em líquido apropriado à circulação urbana, por meio de todo o circuito material, técnico-construtivo, bem como o conjunto de instrumentais, agentes e análises aplicadas que definiram as águas como adequadas ao uso urbano.

O sistema de saneamento nasceu sob o propósito de garantir a circulação do fluxo hídrico na sua forma potável e na sua forma servida para promover um ambiente urbano salubre e higiênico. Assim, a transformação das águas em saneadas significou que, pela presença do sistema de saneamento, elas estavam dotadas de todos os artifícios reconhecidamente científicos estabelecidos para autorizá-las aos hábitos de consumo e descarte. Dessa forma, quando o líquido encontrava a cena urbana, já havia sido modificado – e havia também modificado – todos os actantes alistados para compor o seu percurso.

O saneamento moderno nasceu revestido da ideia de que seus engenheiros-cientistas, pela aplicação do saber científico, produziriam a estrutura adequada para eleger, conduzir e eliminar adequadamente as águas do tecido urbano. Para torná-las saneadas, esses profissionais colocavam em prática o conhecimento sanitário circulante: cálculos, tipos de

[304] De acordo com Angotti-Salgueiro (2007), o nome definido para a capital foi "Cidade de Minas" em 1893. Contudo, o nome utilizado em diversos documentos durante as obras da *Comissão Construtora* foi mal acolhido e, em 1901, foi modificado para Belo Horizonte. Sobre os usos, sentidos atribuídos e mudanças de nome do arraial de Belo Horizonte, ver Angotti-Salgueiro (2007).

sistemas, materiais, exames, análises físico-químicas, instrumentos, mapas, plantas, diagramas, nivelamentos, estudos de seções, artifícios de ventilação e pressão, etc.

Nesses termos, a proposta da Parte II é abrir a "caixa-preta" (LATOUR, 2000) do sistema de saneamento fabricado para a nova capital mineira. No século XIX, surgiram as primeiras experiências de saneamento em sua forma sistêmica, reunindo redes de água e esgoto de forma interdependentes nas cidades de Paris, Londres, Chicago e Boston. (ZUCCONI, 2009; ROSEN, 1994; MELOSI, 2008; SEDLAK, 2014). No Brasil, a produção das águas saneadas se tornou uma política urbanística nas três últimas décadas do mesmo século, como parte do mercado dos melhoramentos urbanos. Diversas cidades foram contempladas com redes de água e esgoto, como Santos, São Paulo, Rio de Janeiro, Recife e Porto Alegre[305].

Nosso objetivo, ao longo desta parte da tese, é acompanhar a composição dessa caixa-preta desde seu início, durante a execução da nova capital mineira, Belo Horizonte, observando como foram alistados todos os seus componentes até o produto final. Estamos, portanto, em busca do modo de produzir as águas saneadas em um contexto de emergência e estabilização do fenômeno saneamento como forma autorizada e legítima de fabricar a interação entre a água e os habitantes no cenário urbano.

Vale mencionar que vários trabalhos analisaram projetos de saneamentos implantados ou não em cidades brasileiras em fins do Oitocentos, todavia nosso enfoque se diferencia dessas abordagens porque procuramos observar o processo de concepção do início ao fim, perseguindo pelo terreno das práticas ordinárias nos canteiros de obras os engenheiros-cientistas em ação.

O percurso metodológico utilizado para abrir a caixa-preta do saneamento de Belo Horizonte envolveu o mapeamento do cotidiano das obras, o acompanhamento das etapas e das relações instituídas nos canteiros, as hierarquias e divisão de trabalho, a manipulação de dados, as discussões de projetos e planos, as controvérsias e os impasses para sua execução na tentativa de traçar uma espécie de "etnografia" do canteiro de obras a partir das obras hídricas e das relações tecidas durante e para sua fabricação. Como fontes documentais, utilizamos os registros produzidos pela *Comissão Construtora*, notícias da imprensa e do memorialista Abílio Barreto. Esse último, que hoje leva seu nome no museu da cidade, chegou a Belo Horizonte durante as obras, em 1895, e reuniu vasta documentação produzida pela *Comissão Construtora* no período, publicada em dois volumes (BARRETO, 1996a; 1996b).

[305] Sugerimos a coletânea de obras de saneamento realizadas por Saturnino de Brito (1944), em que é possível ter uma noção das várias cidades onde foram implantadas redes de água e/ou esgoto entre fins do século XIX e início do século XX.

Ainda sobre a documentação pesquisada, vale sublinhar que tais registros foram produzidos pela elite científica de engenheiros, os quais estiveram na chefia dos setores de trabalho. Desse modo, apresentamos a produção das águas saneadas de Belo Horizonte pela perspectiva do nível hierárquico mais elevado do canteiro de obras. Por mais que, em termos numéricos, os operários fossem a maioria, a relação tecida entre eles e o corpo de engenheiros foi analisada pelo conjunto documental fragmentado e produzido pelos últimos.

A narrativa aqui desenhada para apresentar a constituição do ambiente socioconstrutivo hídrico está dividida entre os capítulos 4 e 5. No capítulo 4, apresentamos a estrutura organizacional de trabalho da *Comissão Construtora*, a chegada de engenheiros às terras do arraial e o deslocamento dos antigos habitantes que ali viviam. Desse modo, caracterizamos a vivência nesse espaço, que foi tanto o lugar da prática técnico-construtiva, quanto a morada e convivência entre engenheiros, operários, mestres de obras, forasteiros, imigrantes e antigos habitantes. O objetivo foi compreender como uma multidão se estabeleceu no arraial e se organizou nesse canteiro de obras ao ar livre diante de um cenário onde a escassez foi marcante, tanto em relação às habitações disponíveis, quanto ao fornecimento de víveres e gêneros alimentícios. Para sobreviver nesse espaço e transformá-lo, esses engenheiros precisaram de água e trataram, como uma de suas primeiras medidas, de estabelecer um abastecimento provisório na região. A configuração desse abastecimento transitório trouxe ainda mais elementos para compreender a ocupação daquele espaço em transformação e a relação entre os vários agentes que ali viviam e trabalhavam. Pelas águas transitórias, imergirmos na realidade sociolaboral dos trabalhos de campo. Por fim, ainda no capítulo 4, discutimos a coprodução de três movimentos em conformação durante o século XIX: o surgimento do saneamento, a emergência do urbanismo e a vinculação de ambos ao pensamento higienista.

No capítulo 5, nos dedicamos a abrir a caixa-preta e a perseguir a *Divisão de saneamento* em ação, ao analisar o plano e execução das redes de água e esgoto da nova capital. Apresentamos a cadeia de associações, as camadas de inscritores, inscrições e controvérsias que envolveram o espaço socioconstrutivo hídrico.

Nesse percurso pelo cenário socioconstrutivo, dialogamos com estudos da sociologia da ciência e da sociologia da tecnologia, que, apesar das abordagens múltiplas, trabalham sob o consenso de que o conhecimento é socialmente constituído. Trabalhos como de Bjiker e Trevor (1989) e de Latour (2000) trataram de abrir as “caixas-pretas” para explicá-

las em sua conformação, no mesmo sentido aqui pretendido, de não vê-las como artefatos bem-sucedidos, apenas porque existem.

4 A COMISSÃO CONSTRUTORA DA NOVA CAPITAL EM AÇÃO

4.1 DIVISÕES E HIERARQUIAS LABORAIS DA COMISSÃO CONSTRUTORA

O primeiro ponto de nossa abordagem se refere à organização e estruturação dos serviços gerais e de saneamento da *Comissão Construtora da Nova Capital*. A *Comissão Construtora* foi oficialmente criada e regulamentada pelo Decreto nº 680, de 14 de fevereiro de 1894. Os trabalhos da equipe se iniciaram no arraial de Belo Horizonte em março de 1894 e foram finalizados em 12 de dezembro de 1897, data de inauguração da capital. O objetivo geral da *Comissão Construtora* era proceder aos "[...] estudos definitivos e completos necessários à organização dos projetos e orçamentos de todas as obras da nova capital" para uma população inicial de 30.000 e projeção futura de ocupação para 200.000 habitantes; "[...] obedecer as mais severas indicações e exigências modernas da higiene, conforto, elegância e embelezamento" no seu trabalho, sem, no entanto, despender "[...] exagerada preocupação de sumptuosidades dispensáveis"; executar diretamente obras da administração e fiscalizar os trabalhos de empreitadas; gerir a contabilidade geral; promover a desapropriação, amigável ou judicial dos terrenos (MINAS GERAIS, 1894). A proposta de projetar sob a ideia de expansão futura da cidade, de acordo com a pesquisadora Dontatella Calabi (2015), constitui a gênese do que viria a ser designado como plano diretor nas primeiras décadas do século XX. A *Comissão* ficava, portanto, incumbida de fabricar uma cidade em que o ponto de partida era a sua própria expansão regulada e ordenada.

Durante os quatro anos, atuaram duas chefias distintas na *Comissão*. Aarão Reis foi o engenheiro chefe de março de 1894 a maio de 1895 e Francisco Bicalho, de 1895 até 1897. As duas gestões se distinguiram pela natureza dos trabalhos realizados: enquanto durante a liderança de Aarão Reis as ações foram dirigidas para elaboração do plano geral da cidade – preparação do terreno, levantamento e organização dos dados geodésicos, topográficos, hidrográficos, etc. –, predominou, na direção de Bicalho, a tarefa de executar as obras anteriormente planejadas e aprovadas, com os ajustes e adequações do projeto original.

Na primeira fase, sob o comando de Aarão Reis, a *Comissão Construtora* foi organizada em seis divisões, todas subordinadas ao engenheiro chefe, que, por sua vez,

submetia-se ao Secretário de Agricultura, Comércio e Obras Públicas, representante direto do presidente de Estado. Todos os projetos parciais e finais eram submetidos à apreciação e julgamento do governo mineiro (MINAS GERAIS, 1895).

A 1ª Divisão, intitulada *Administração geral*, compreendia a direção geral, técnica e administrativa de todos os serviços. Era responsável pela apresentação dos planos para o governo, aprovação e mudança dos planos elaborados internamente, desapropriação dos terrenos, nomeações de funcionários, organização e aprovação de instruções regulamentares[306]. Essa divisão estava sob a supervisão direta de Aarão Reis.

A 2ª Divisão, *Contabilidade*, cuidava de todos os serviços financeiros e de contabilidade da *Comissão*. A 3º Divisão, *Escritório técnico*, respondia pelos trabalhos técnicos de escritório, relativos à organização dos projetos e planos geral, parcial e de detalhes, dos orçamentos e das especificações e condições gerais, medições provisórias e finais, além do arquivo técnico e expedição das ordens de serviços[307]. A 4ª, 5ª e 6ª Divisões foram classificadas como trabalhos técnicos de campo, cada uma com um engenheiro chefe de divisão, diretamente subordinado ao engenheiro chefe, Aarão Reis.

A 4ª Divisão, *Estudo e preparo do solo*, ficou sob a direção do engenheiro Samuel Gomes Pereira, que havia integrado a equipe da *Comissão de Estudo*. A divisão ficou encarregada dos trabalhos de geodésia, topografia e nivelamento, necessários ao delineamento do projeto geral; terraplanagem, arruamento, divisão e demarcação de lotes, pontes, calçamentos, ajardinamentos e arborização. A 5ª Divisão, *Estudo e preparo do subsolo*, estava encarregada dos estudos definitivos e construções relativas ao abastecimento de água, ao esgoto, à canalização das águas pluviais, à modificação do regime dos cursos da água e às drenagens. Os trabalhos foram dirigidos pelo engenheiro civil Caetano César de Campos. E, por fim, a 6ª Divisão, *Estudo e preparo da viação, das edificações, das instalações elétricas e mais trabalhos acessórios*, ficou sob a direção de José Carvalho de Almeida – também ex-

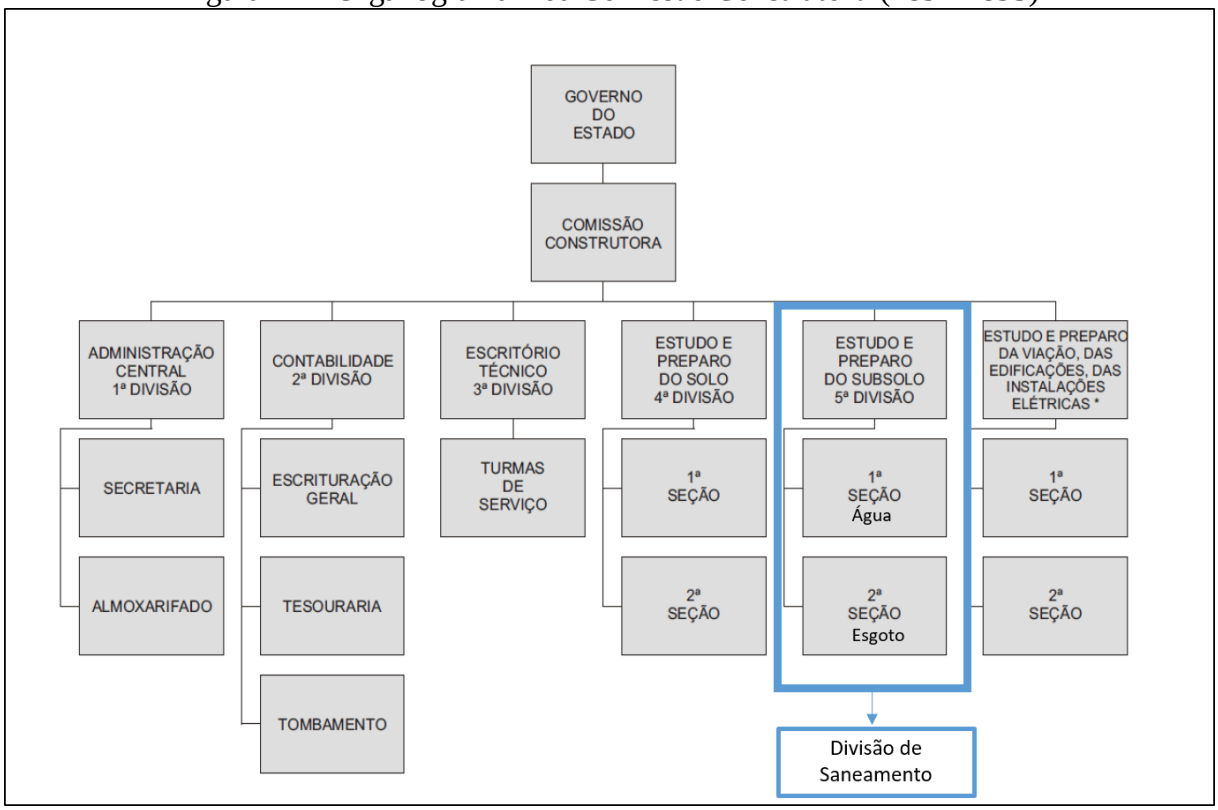
[306] A 1º divisão também estava incumbida de autorizar despesas, celebrar contratos de empreitadas, aquisição de instrumentos, móveis e objetos necessários aos serviços da *Comissão*, além de comunicar diretamente com o Secretário de Agricultura, Comércio e Obras Públicas.

[307] Esta divisão ficou encarregada de instalar um observatório meteorológico a cargo de um condutor de 1ª classe, o médico Cícero Ferreira. Cícero Ribeiro Ferreira Rodrigues (Oliveira, Minas Gerias, 1861 – Belo Horizonte, 1920) foi médico e professor. Formou-se em 1885, pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. Membro da *ComissãoCconstrutora*, trabalhou como escriturário, depois como médico na *3ª Divisão* durante a gestão de Francisco Bicalho. Exerceu em Belo Horizonte os seguintes cargos: médico da Prefeitura; prefeito de Belo Horizonte de 20/04/1905 a 10/05/1905; diretor da Higiene Municipal; organizador dos regulamentos da Polícia Sanitária; do matadouro; de instalações sanitárias; dos laboratórios de análises clínicas; da instalação da filial do Instituto Oswaldo Cruz; criou o hospital que levou seu nome; fundador da Santa Casa; professor substituto da cadeira de Medicina Legal da Faculdade de Medicina, de que foi fundador e diretor desde a sua fundação em 1915; e membro do conselho Fiscal do Banco Hipotecário e Agrícola de Minas Gerais (BARRETO, 1995, p. 119).

-integrante *da Comissão de Estudo* –, em que se realizavam estudos e execução da viação férrea e urbana, construção de edifícios públicos, particulares e instalações elétricas (Figura 14).

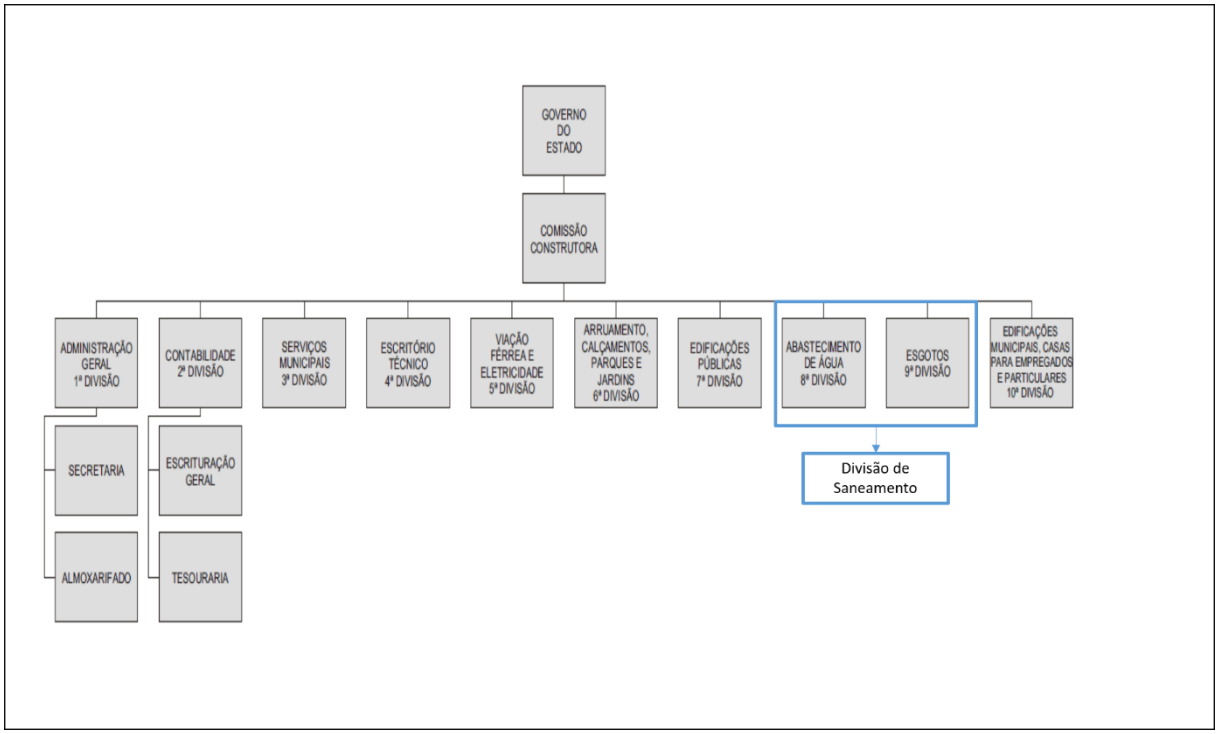
Na 2ª fase, (administração de Francisco Bicalho) houve uma nova distribuição das divisões, mas permaneceu o modelo de divisão administrativa e técnica na organização dos trabalhos. Na Figura 15, especificamos as estruturas e alterações realizadas durante os quatros anos de trabalho da *Comissão Construtora*.

Figura 14 – Organograma 1 da *Comissão Construtora* (1894-1895)



Fonte: APCBH. Evolução da Estrutura Administrativa da prefeitura de Belo Horizonte (1894-1895). Detalhe em azul feito pela autora

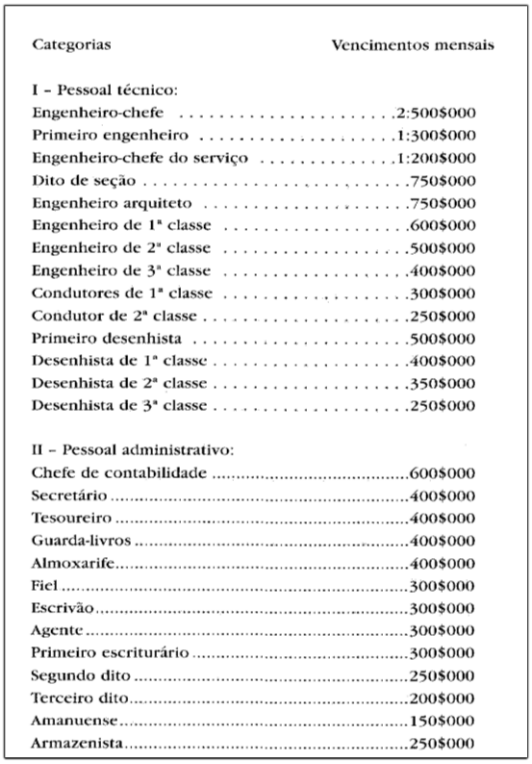
Figura 15 – Organograma 2 da *Comissão Construtora* (1895-1897)



Fonte: APCBH. Evolução da Estrutura Administrativa da prefeitura de Belo Horizonte (1895-1897). Detalhe em azul feito pela autora

Os ordenados da *Comissão Construtora* refletiam a natureza da atividade e o nível hierárquico do profissional, conforme o quadro das categorias e vencimentos mensais, na Figura 16, a seguir.

Figura 16 – Vencimentos mensais dos funcionários da *Comissão Construtora*



Categorias	Vencimentos mensais
I – Pessoal técnico:	
Engenheiro-chefe	2:500$000
Primeiro engenheiro	1:300$000
Engenheiro-chefe do serviço	1:200$000
Dito de seção	750$000
Engenheiro arquiteto	750$000
Engenheiro de 1ª classe	600$000
Engenheiro de 2ª classe	500$000
Engenheiro de 3ª classe	400$000
Condutores de 1ª classe	300$000
Condutor de 2ª classe	250$000
Primeiro desenhista	500$000
Desenhista de 1ª classe	400$000
Desenhista de 2ª classe	350$000
Desenhista de 3ª classe	250$000
II – Pessoal administrativo:	
Chefe de contabilidade	600$000
Secretário	400$000
Tesoureiro	400$000
Guarda-livros	400$000
Almoxarife	400$000
Fiel	300$000
Escrivão	300$000
Agente	300$000
Primeiro escriturário	300$000
Segundo dito	250$000
Terceiro dito	200$000
Amanuense	150$000
Armazenista	250$000

Fonte: BARRETO (1996b, p. 43).

A nomeação dos cargos de chefia das divisões, por sua vez, era feita pelo engenheiro chefe, enquanto as ocupações de feitores, operários, guardas-serventes e jornaleiros era de responsabilidade do chefe de serviço. Esses últimos grupos não pertenciam ao quadro de membros da *Comissão Construtora*, eram trabalhadores contratados por prestação de serviço[308].

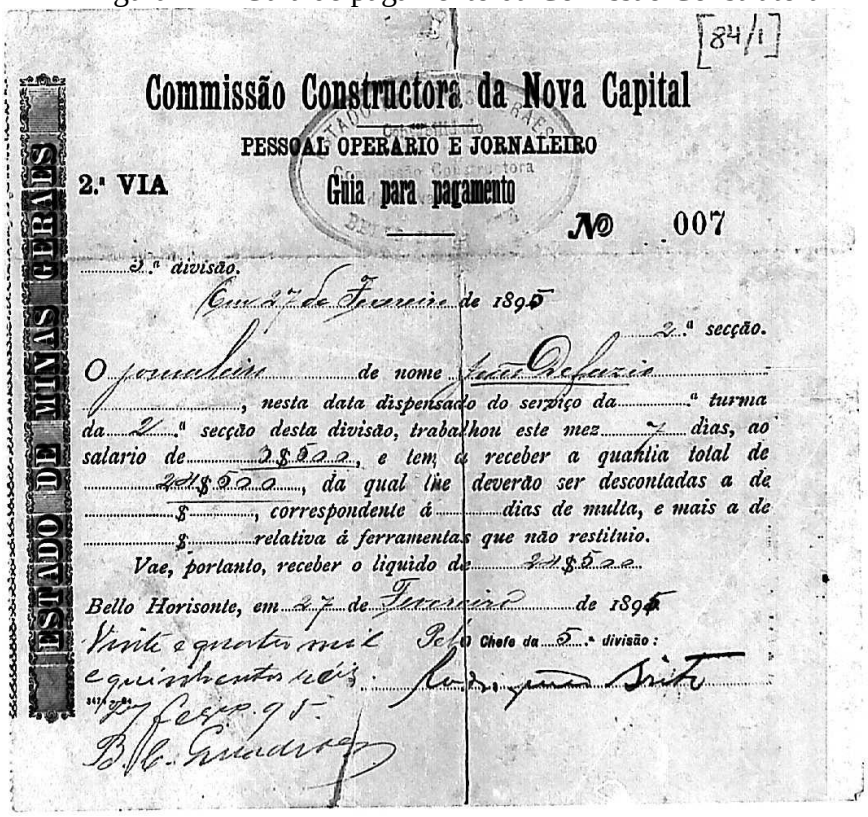
O pessoal contratado para realização das prospecções e obras era pago a jornal e o valor dependia da atividade exercida. Nas folhas de pagamento relativas aos serviços de saneamento realizados, identificamos a diária paga ao jornaleiro/trabalhador no valor de 3$500 réis, ao porta-mira 4$000 réis, ao feitor 5$000 réis e ao encarregado de serviço 7$000 réis[309]. A Figura 17, a seguir, é uma guia de pagamento referente ao serviço de sete dias trabalhados para a 2ª Seção (*Esgoto*) no mês de fevereiro de 1895 ao jornaleiro João Defuzio, pela diária de 3$500 réis, resultando no valor total de 24$500 réis.

---

[308] *Instruções regulamentares para o funcionamento das divisões da Comissão Construtora*. 06/1894. (BARRETO, 1996, p. 148-149).

[309] O porta-mira, de acordo com o *Dicionário online de engenharia civil e construção civil*, atualmente, é o operário ajudante do topógrafo, que transporta e localiza a mira de modo a se executar o levantamento topográfico. Sua presença foi constatada nas atividades de alinhamento e nivelamento, desenvolvidas pela *Divisão de Saneamento* da *Comissão Construtora*. *Dicionário Online de Engenharia civil e construção Civil*. Disponível em: https://bit.ly/3FBgV4G. Acesso em: 20 dez. 2020.

Figura 17 – Guia de pagamento da Comissão Construtora



[84/1]

ESTADO DE MINAS GERAES

Commissão Constructora da Nova Capital

PESSOAL OPERARIO E JORNALEIRO

2.ª VIA **Guia para pagamento** **Nº 007**

3.ª divisão.

Em 27 de Fevereiro de 1895

2.ª secção.

O jornaleiro de nome João Defazio, nesta data dispensado do serviço da ..... turma da 2.ª secção desta divisão, trabalhou este mez 7 dias, ao salario de 3$500, e tem a receber a quantia total de 24$500, da qual lhe deverão ser descontadas a de ..... $ ....., correspondente á ..... dias de multa, e mais a de ..... $ ..... relativa á ferramentas que não restituio.

Vae, portanto, receber o liquido de 24$500.

Bello Horisonte, em 27 de Fevereiro de 1895

Vinte e quatro mil e quinhentos réis.

Pelo Chefe da 5.ª divisão: [illegible]

27 fevr. 95

B. C. Guadros

Fonte: APCBH. Folha de pagamento de pessoal. AI.01.02.01-051. Entre 01/09/1894 a 06/05/1898.

Encontramos jornaleiros que se dedicaram a 28 dias de serviço, como João Fernandes e Joaquim Costa, os quais receberam o valor de 109$200 réis pelo trabalho praticamente sem descanso no mês. Valor bem menor que qualquer outro funcionário do quadro da *Comissão Construtora*. O amanuense Benjamin de Souza, por exemplo, recebia o valor fixo 150$000 réis (Figura 16), mas, além de sua remuneração, recebia 3$000 réis por dia trabalhado. Assim, no mesmo mês de fevereiro do ano de 1895, por ter trabalhado 28 dias, seu vencimento subiu para 234$000 réis. A adição de diárias ao vencimento era comum a todos os profissionais da *Comissão*, mas o valor variava de acordo com o posto ocupado. O chefe da divisão recebia 12$000 réis pelas diárias; o chefe de seção, 10$000 réis; o engenheiro de 1ª classe, 8$000; o engenheiro de 2ª classe, 7$000; o engenheiro de 3ª classe, 6$000; o condutor de 1ª classe, 5$000; e o condutor de 2ª classe, 4$000. O chefe da seção de *Esgoto*, Raja Gabáglia, havia trabalhado 28 dias no mês de fevereiro o que lhe rendeu, além do soldo mensal de 750$000 réis,

a importância a mais de 280$000 réis, resultando no vencimento de 1:030$000 réis nesse mês[310].

Na gestão de Aarão Reis, o número de profissionais ligados diretamente ao quadro da *Comissão* variou bastante, mas não passou de 150, enquanto na segunda fase, sob supervisão de Bicalho[311], não chegou a 80 profissionais (AGUIAR, 2006). Ainda de acordo com Aguiar (2006), a redução do quadro durante a gestão de Francisco Bicalho resultou de uma combinação de fatores. Os serviços de natureza técnica teriam diminuído após a apresentação da *Planta Geral*, em março de 1895, e as obras seriam executadas, em grande parte, por empreitada, cabendo aos engenheiros a fiscalização destas e execução de algumas obras por administração. Os pesquisadores Aguiar (2006), Arruda (2011) e Angotti-Salgueiro (1997) destacam que a diminuição do quadro técnico resultou de uma política do governador mineiro Bias Fortes para reduzir custos. No entanto, mesmo diante dessa variação do quadro de empregados da *Comissão Construtora*, vemos que era um contingente expressivo que se estabeleceu sobre aquele espaço, sobretudo, porque havia ainda a multidão de jornaleiros que foram aos poucos chegando ao arraial.

Em termos organizacionais, a mudança da chefia também levou à alteração das divisões responsáveis pelo saneamento. Durante a gestão de Aarão Reis, a 5ª divisão estava dividida em duas seções, uma para o *Abastecimento de Água* e outra para o *Esgoto*. Durante a fase de Bicalho, foram criadas duas divisões distintas, a 8ª, dedicada ao *Abastecimento*, e a 9ª, para o *Esgoto* (MINAS GERAIS, 1895). Para evitar confusões de nomenclatura, optamos por agrupá-las sob o nome de *Divisão de saneamento* e, conforme se fizer necessário, indicar sob qual chefia estiveram subordinadas (Figuras 14 e 15).

Quanto ao desenvolvimento das atividades, vale destacar que observamos a partir da cadeia de operações realizadas e pela comunicação entre os chefes de divisões com o chefe da *Divisão de saneamento*, que se estabeleceu a interdependência de tarefas para o desenvolvimento das atividades competentes a cada divisão. A *Divisão de saneamento* dependia dos nivelamentos efetuados pela 4ª Divisão para estabelecer a altura adequada à captação dos mananciais e construção dos reservatórios. Já a 3ª Divisão, responsável por

[310] Ao vencimento mensal dos funcionários da *Comissão Construtora* eram descontados 5% do valor total. Não encontramos no Regimento n° 680 o motivo desse desconto mensal. APCBH. Folha de pagamento de pessoal. AI.01.02.01-051. Entre 01/09/1894 a 06/05/1898.

[311] Conforme Regulamento nº 680, havia sido estipulado o limite de 194 funcionários para os cargos estabelecidos para a *Comissão Construtora*, todavia esse quadro não se efetivou. Durante a gestão de Aarão Reis, esse quadro variou entre 56 e 150 funcionários. Os decretos n° 826, de 7 de junho de 1895, e nº 827, de 7 de junho de 1895, publicado sob a gestão de Francisco Bicalho, modificaram o primeiro regulamento e estabeleceram o quadro máximo de 102 funcionários, mas também não foi totalmente preenchido (BARRETO, 1996b, p. 340).

desenhar os projetos técnicos, aguardava da 5ª Divisão a sistematização e envio dos dados colhidos e organizados em gabinete para correção e confecção do projeto de abastecimento.

No escritório técnico da 3ª Divisão, inúmeras plantas e perfis eram reunidos e dispostos para criar em um único dispositivo, a planta do projeto hídrico com seu orçamento. Dali, o documento retornava à 5ª Divisão, que o enviava para avaliação do engenheiro chefe (1ª Divisão). Se não houvesse discordância, seguia para a avaliação final da Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado[312].

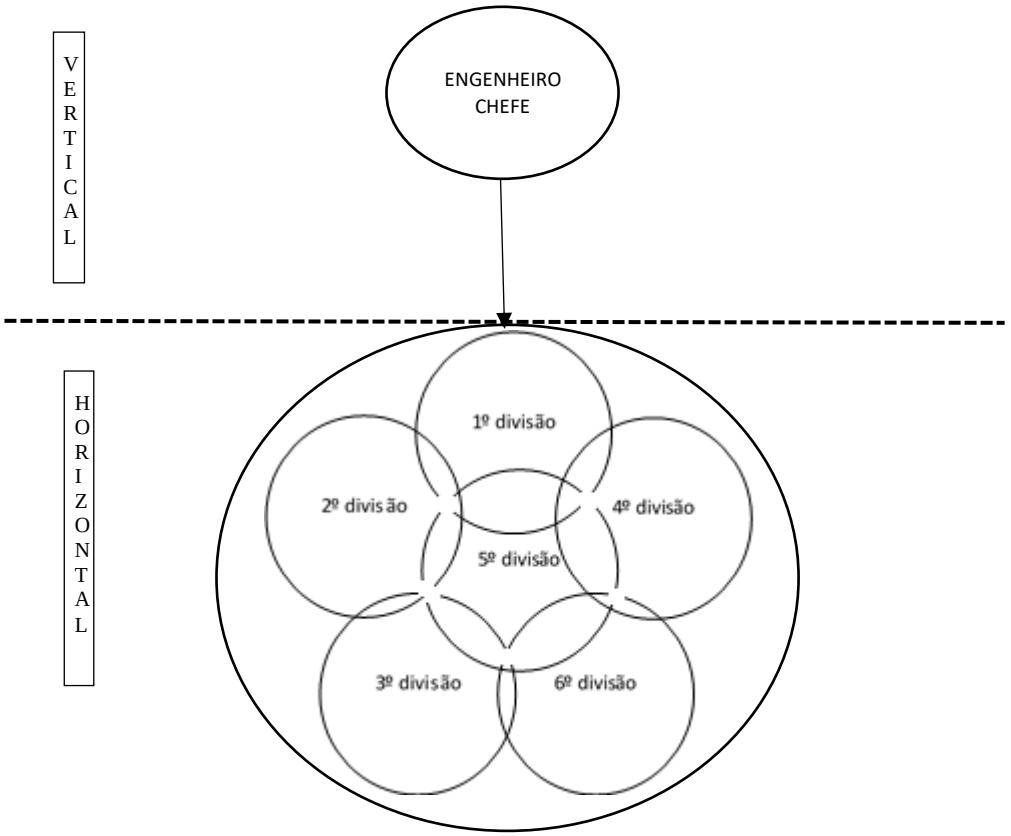
A função de controle fiscal da 2ª divisão mantinha a continuidade dos trabalhos nos canteiros de obras. O orçamento liberado pelo governo exigia controle diário para a prestação mensal. Sob sua responsabilidade estava ainda a entrada e saída de todos os insumos (materiais, instrumentos, alimentos, etc.) e sua redistribuição para as divisões, além do pagamento dos vencimentos.

Os trabalhos da 6ª divisão foram cruciais nos primeiros meses. Responsável pela construção da linha férrea, indispensável à locomoção, transporte e comunicação da *Comissão* com o mundo exterior. Somente depois da execução dos 15 km de estrada ferroviária foi possível conduzir o encanamento da rede de abastecimento de água importado de Londres, que chegava via porto do Rio de Janeiro.

Na Figura 18, tratamos de representar as interlocuções diárias entre as divisões, com a finalidade de ilustrar como as práticas de comunicação e circulação de informação intradivisões, por um lado, demarcaram relações horizontalizadas dentro da *Comissão*, e, por outro, que para a construção de uma cidade total não existiram seções isoladas de trabalho. Havia, assim, um quadro verticalizado de subordinação no interior de cada divisão, que se estendia até o engenheiro chefe, e um quadro horizontal de intercâmbio de dados e atividades realizadas para viabilizar o trabalho conjunto de construir uma cidade.

[312] Esse procedimento entre as divisões foi percebido pela rede de comunicação mapeada por ofícios citados nos relatórios da divisão de saneamento durante a elaboração do projeto de abastecimento. APCBH. Orçamentos das obras para aproveitamento dos córregos Serra, Acaba –Mundo e Cercadinho e da construção de casa para administrados com especificação de medidas, e cálculos parciais e totais dos custos de execução. AI. 01.05.02-381. S/d.; APCBH. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI. 01. 05.01-07. 04/12/1894.

Figura 18 – Estrutura de comunicação e hierarquias da *Comissão Construtora*



Fonte: Elaborada pela autora a partir das fontes documentais do acervo da *Comissão Construtora*.
Legenda: Os círculos representam as seis divisões da *Comissão Construtora* durante a gestão de Aarão Reis. Os pontos de interseção indicam a interlocução e a interdependência dos trabalhos. As fissuras foram colocadas para apontar que havia diálogo entre todas as divisões e não apenas com a *5ª Divisão* (ao centro). As relações entre as divisões eram horizontalizadas enquanto a relação com engenheiro chefe se dava de forma verticalizada.

A contratação dos profissionais envolvidos se deu de diferentes formas. A escolha de Aarão Reis para o cargo de engenheiro chefe decorreu, muito provavelmente, da credibilidade reconhecida por sua notória experiência no ramo das obras públicas, inclusive na fiscalização e auditorias de empreendimentos públicos dessa natureza. A bagagem generalista o gabaritava a dirigir o trabalho tão amplo e difuso de construir uma nova cidade. Nas publicações e relatórios acumulados durante os 20 anos de experiências, tratados no primeiro capítulo desta tese, o engenheiro defendeu a construção de linhas ferroviárias para acelerar a circulação de pessoas e mercadorias, conhecia sobre os modernos aparatos desenvolvidos para

a eletricidade e havia se destacado no campo das obras hídricas[313]. Não podemos deixar de lembrar que foi docente da Escola Politécnica e que ocupou postos de direção no Clube de Engenharia. Nomeado como chefe da *Comissão de Estudo das localidades*, foi novamente convidado pelo governador, Afonso Pena, para dar continuidade na direção da *Comissão Construtora*. Quanto aos demais funcionários, vemos que Aarão Reis convidou todos os engenheiros da anterior *Comissão de Estudo* para ocupar a direção das divisões[314].

O engenheiro José de Carvalho Almeida, chefe da 6ª Divisão trabalhou anteriormente com Aarão Reis como chefe de inquérito das obras do Açude de Quixadá[315]. César de Campos, chefe da 5ª Divisão (*Saneamento*), também era seu conhecido de outras obras. Quanto ao restante da equipe – engenheiros de 1ª, 2ª, 3ª classe, condutores, auxiliares técnicos e amanuenses –, é razoável supor que pertenciam a uma rede de contatos que os levou até Minas, somada à divulgação pela imprensa[316], que atraiu ainda jornaleiros, operários e mestres de obras.

É notável a disposição desses engenheiros-cientistas diplomados em assumir uma obra de tal magnitude, situada no interior do estado de Minas, sem acesso ferroviário e com precárias condições de acomodação. Esse quase "desbravamento" dos engenheiros contribuía para o sentido missionário (KROPF, 1996b) que buscavam promover durante suas atividades, tema este discutido no primeiro capítulo.

Ao mesmo tempo em que os engenheiros acumulavam experiências atuando em diferentes pontos do território nacional – portos, ferrovias, edifícios, geologia, habitação, redes de saneamento, eletricidade –, abriam redes de contato e afunilavam suas áreas de atuação.

---

[313] As diversas experiências de Aarão Reis e o seu percurso profissional pelas obras públicas e pelo ensino foram tratadas no primeiro o capítulo desta tese. No campo das obras hídricas, destacam-se o parecer técnico sobre o Açude de Quixadá, no Ceará, em 1885 e o projeto de Abastecimento de água no Rio de Janeiro em 1895, posterior ao trabalho na *Comissão Construtora*. Ligado a essa área, trabalhou também na Diretoria das Obras Hidráulicas da Alfândega (1873-1874) do Rio de Janeiro e na Diretoria das obras civis e hidráulicas do Ministério da Marinha (1886-1889).

[314] Além de Samuel Gomes Pereira, chefe da *4ª Divisão*, José de Carvalho Almeida, chefe da *6ª Divisão*, Luiz Martinho de Moraes (avaliador de Paraúna) foi designado para chefe da 2ª Seção da *6ª Divisão*; Manuel da Silva Couto (avaliador de Barbacena) foi chefe da 1ª Seção da *6ª Divisão* e Eugenio Raja Gabaglia (avaliador de Juiz de Fora) chefe da 2ª seção da *5ª Divisão*.

[315] O engenheiro José de Carvalho Almeida, de desconhecida formação, atuava no Rio de Janeiro desde 1881. Integrou por duas vezes (1881 e 1888) a Comissão encarregada das obras do novo abastecimento de água na capital federal. As outras experiências do engenheiro foram nos ramos ferroviário e de fiscalização no Açude de Quixadá. (*Revista de Engenharia*, ano 1881, v. 7); nomeado como engenheiro de 2ª classe para as obras do novo abastecimento de água (*Revista de Engenharia*, ano 1888, v. 196); nomeado para cargo de Chefe da locomoção da Estrada de Ferro do Sobral em 1884 e permaneceu na função até 1887 (*Revista de Engenharia*, ano 1884, v. 1); trabalhou na estrada de ferro do Recife a Caruaru e em 1890 foi convidado a chefe de seção da Secretaria de Agricultura.

[316] Angotti-Salgueiro (2007) encontrou um anúncio no periódico parisiense *La Construction Moderne*, para três vagas de arquitetos que "[...] seriam dadas de bom grado a franceses" (p. 47) para trabalhar nas obras da capital mineira.

Obras de grande envergadura, como a da capital mineira, acabavam por direcionar esses engenheiros para linhas de atuação especializada, dedicadas a um setor, o que iniciava um ciclo de novas experiências a partir de repertórios acumulados por esses profissionais, criando um circuito de créditos e de credibilidade (LATOUR; WOOLGAR, 1997) entre indivíduos atuantes em determinado ramo da engenharia. Aventamos, por essa via, que o terreno da prática conduzia à especialização na carreira do engenheiro, uma vez que a cada nova experiência em determinado setor, o profissional expandia sua credibilidade e afunilava sua área de atuação. Vale ainda lembrar, como tratado no Capítulo 1, que a engenharia brasileira vivia um movimento interno, sentido no espaço acadêmico, em que a formação generalista era contestada. O caminho da experiência prática teria se configurado como forma reconhecida de especialização entre o coletivo de engenheiros-cientistas.

Engenheiros como Aarão Reis e Francisco Bicalho, de formação generalista, lidavam com a especialização que os canteiros exigiam para construir uma cidade inteira. A construção de uma rede de saneamento interligada à edificação de uma cidade exigia a distribuição e constante reorganização das atividades empreendidas. Analisar a potabilidade das águas, medir os caudais, a vazão, definir os pontos de tomada, o percurso dos canos, o tipo de solo, o lugar dos reservatórios, o controle dos rios, o tratamento das águas servidas eram apenas algumas das tarefas necessárias para o processo de definição de uma estrutura hídrica moderna planejada, construída e mantida em funcionamento. Esse era o desafio sociotécnico imposto pelo mercado dos melhoramentos urbanos e pela projeção de uma cidade total: a especialização dos serviços na prática dos canteiros de obras.

Além do quadro de funcionários da *Comissão Construtora*, havia os trabalhadores indiretos pagos a jornal, que incluíam feitores, operários, guardas-serventes e jornaleiros. Aventureiros chegavam e partiam, grupos de imigrantes vieram subvencionados pelo governo para atender todo o estado mineiro. Por meio de contratos firmados com particulares, eram trazidos imigrantes para trabalhar nas lavouras do estado e nas obras da nova capital no início da década de 1890. A partir de 1896, o sistema de contrato foi substituído, e o estado passou a tratar do assunto por meio de funcionários do governo, o que teria barateado custos, acelerado o processo e promovido "[...] melhor escolha de pessoal" (MINAS GERAIS, 1895). Até 1897, foram trazidos para as terras mineiras 34.816 imigrantes, dos quais 22.496 naquele ano, grande parte vindos da Itália (18.999), seguidos de espanhóis (3.002) e portugueses (MINAS GERAIS, 1895).

Estabelecidos esses apontamentos iniciais sobre a estrutura administrativa, divisão de trabalho e composição geral da *Comissão Construtora*, passamos, antes de nos concentrarmos na organização da *Divisão de saneamento*, a traçar aspectos gerais da gestão de Aarão Reis e de Francisco Bicalho.

Aarão Reis e Francisco Bicalho na chefia da Comissão Construtora

A *Comissão Construtora* assumiu a função *sui generis* de também administrar o arraial de Belo Horizonte durante as obras. Engenheiros, arquitetos e técnicos administrativos se dividiram entre compromissos administrativos, burocráticos e técnico-construtivos. Isso porque, por um lado, a *Comissão* foi estruturada para garantir um rígido e contínuo controle das atividades e dos agentes envolvidos na tarefa de fabricar uma nova cidade e, por outro, exerceu uma espécie de "poder municipal" durante seus quatros anos de existência. Ao engenheiro chefe e sua equipe competia resolver sobre as demandas locais, ao mesmo tempo em que executavam o plano da cidade. Essa dupla função, administrativa e construtora, deu forma a uma estrutura complexa e nivelada por hierarquias laborais bem claras, trâmites e funções designadas, na qual o engenheiro chefe foi a figura central. Durante esse processo, vale lembrar que o poder de atuação da *Comissão Construtora* aumentou ainda mais com o Decreto n° 716, de 5 de julho de 1894, que desligou o arraial de Belo Horizonte de Sabará e delegou ao engenheiro chefe a administração municipal da localidade até o fim das obras[317].

O engenheiro chefe trabalhava como mediador entre as demandas dos canteiros de obras e do poder público estadual, posto marcado pela tensão e preocupação constantes: de um lado, o engenheiro chefe deveria administrar as tensões e inconstâncias dos canteiros de obras e, de outro, permanecia em contínua negociação com a esfera estadual, que, em última instância, aprovava os projetos, verbas e diretrizes de trabalho. O engenheiro chefe se enquadrava, portanto, nesse lugar crucial, às vezes nem sempre notado, de articulação entre a prática dos

[317] Para auxiliar Aarão Reis na função, foi nomeado o auxiliar técnico de direito Adalberto Dias Ferraz da Luz. Adalberto Diaz Ferraz da Luz (Pouso Alegre, 1863 – Belo Horizonte, 1912) era advogado, magistrado e político. Formado em Direito pela Faculdade do Rio de Janeiro, logo após a conclusão do curso exerceu o cargo de juiz municipal em Pouso Alegre (MG). Em 1892, no governo Afonso Pena, foi nomeado chefe de Polícia do Estado. Foi membro da *Comissão Construtora* e após a inauguração da cidade, seu primeiro prefeito (dezembro de 1897 a setembro 1898), nomeado pelo presidente Bias Fortes. Ocupou os cargos de fiscal do governo do Estado na Estrada de Ferro de Leopoldina; foi um dos fundadores da Escola Livre de Direito e da Santa Casa de Misericórdia. Como político, exerceu os seguintes mandatos: deputado da Constituinte (1ª Assembleia da República), deputado federal na 4ª (1900/1902); 5ª (1903/1905) e 6ª (1906/1908) legislaturas. Foi líder da bancada mineira e depois da Câmara; exerceu o cargo de juiz distribuidor do fórum da capital federal até data próxima ao seu falecimento. (BARRETO, 1996b, p. 79).

canteiros e os meandros político e econômicos que a viabilizavam. A permanente tradução dos interesses de um lado e de outro das cadeias de comando, acima e abaixo, situava esse agente sociotécnico nas negociações entre o fronte diário dos canteiros e os superiores do governo mineiro. Seguindo Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), tanto Aarão Reis, como Francisco Bicalho não eram nem menos engenheiros e nem menos políticos. Essas duas fronteiras se diluíam para que o canteiro de obras continuasse em movimento.

Aarão Reis ficou conhecido, sobretudo, por desbravar os terrenos do arraial e estabelecer um sistema de atividades para a execução da capital, ao definir uma estrutura funcional e burocrática. Depois de moldado os afazeres de cada divisão com linhas de autoridade e hierarquias bem definidas, como vimos, tratou de, à medida que se fazia necessário, baixar novas instruções regulamentares e disciplinares para os trabalhadores[318].

Vale dizer que a organização e controle burocráticos estabelecidos por Aarão Reis resultaram em um volume de documentos e informações – folha de pagamentos, aprovação de projetos, compra de materiais, construção de ranchos, mapas, plantas, desenhos, cadernetas de campo, etc. – bem superior se comparado à gestão de Bicalho. Tal preocupação exaustiva do primeiro engenheiro chefe, com o registro diário das ocorrências no canteiro de obras, abriu -nos conexões empíricas acerca da dinâmica e procedimentos de trabalho da engenharia e teve propósitos específicos para o trabalho desempenhado.

Aarão Reis mantinha constante diálogo com cada chefia das divisões, as quais deveriam mantê-lo atualizado dos projetos em desenvolvimento. Todos os planos passavam por sua aprovação técnica. Como apresentado anteriormente, o engenheiro estruturou a linha de trabalho da *Comissão* em dois grupos, a administrativa e a técnica. Essa proposta estava no horizonte do politécnico desde pelo menos sua experiência como auditor de obras do Açude de Quixadá (1885), no Ceará, apresentada no capítulo 1 desta tese. Nesse trabalho, Reis mencionou o desejo de criar nos empreendimentos construtivos de natureza pública duas grandes seções independentes, mas interligadas, sob a supervisão geral de um engenheiro chefe. A separação, na sua visão, inibiria equívocos, desvios das finanças públicas e oportunismos. A *Comissão Construtora* surgiu como oportunidade concreta de experimentar esse modelo na prática (REIS, 1885, p. 32 *apud* ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997, p. 142)[319]. E, por esse modelo controlado e

[318] *Instruções regulamentares para o funcionamento das divisões da Comissão Construtora da Nova Capital* (BARRETO, 1996b, p. 122-163). Vale destacar que foram publicadas novas Instruções regulamentares em outubro de 1894 (MHAB. *Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações*. Notação: CC Dt 04/003. 08/10/1894).

[319] REIS, Aarão L. de Carvalho. *Açude de Quixadá*. Relatório apresentado pelo engenheiro civil Aarão Leal de Carvalho Reis. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1885.

sistemático, Aarão Reis foi caracterizado como centralizador, ao imprimir um tom personalista na organização da *Comissão*, como afirmou seu contemporâneo Saturnino de Brito (1944).

Um aspecto marcante da atuação de Reis foi sua preocupação em tornar notória aquela nova experiência urbana. Para o engenheiro, a *Comissão Construtora* serviria de inspiração administrativa e técnico-científica para futuras renovações urbanas nacionais e internacionais. Além de criar o setor Arquivo, Aarão Reis tratou de divulgar a experiência de Belo Horizonte em duas frentes: a *Revista Geral dos trabalhos* e o *Álbum de vistas locais e das obras projetadas para a edificação da nova cidade*. Ambas representavam a faceta da *Comissão Construtora* defendida por Reis: a de se mostrar conectada às experiências e a de se colocar como produtora de conhecimento (ARRUDA, 2011).

A intenção de Reis foi, portanto, a de produzir uma memória daquela experiência, que estaria disponível para a comunidade profissional, para a administração pública e para os leigos interessados. A fundação de Belo Horizonte teria, assim, sua história regida pelos princípios da racionalidade científica, e a pretensão do engenheiro chefe era registrar esse comprometimento científico e divulgá-lo como fonte de conhecimento e experiência bem-sucedida. Havia ainda uma preocupação funcional com essas publicações: a longo prazo, a sistematização dos serviços executados facilitaria o trabalho dos futuros administradores para a expansão urbana da capital.

O *Álbum de vistas locais e obras projetadas para a edificação da nova cidade* foi produzido pelo Gabinete Fotográfico, setor criado dentro da *Comissão Construtora* com a função de produzir, reproduzir e distribuir as imagens da construção da cidade para a *Comissão* e a população. Memória, divulgação e apoio técnico compunham as três frentes de atuação do Gabinete fotográfico (ARRUDA, 2011, p. 177)[320]. Já a *Revista Geral dos trabalhos* reuniu de forma condensada as atividades realizadas pela *Comissão*. O primeiro número foi publicado sob a direção de Aarão Reis e o segundo sob a direção de Francisco Bicalho. Neles, estão dispostos os decretos e síntese das atividades realizadas por cada divisão, com as soluções urbanísticas adotadas durante a elaboração e parte da execução do plano geral de Belo Horizonte. O objetivo de Reis era que a *Revista* se tornasse uma publicação periódica destinada a divulgar continuamente a história das transformações urbanas da capital, mas a *Revista*

[320] O *Álbum de vistas locais e das obras projetadas para a edificação da nova cidade* contém três fotografias do arraial de Belo Horizonte, 22 lâminas detalhando oito projetos arquitetônicos para serem implantados na nova capital e duas plantas. O *Álbum* foi produzido pelo fotógrafo Ehrhard Brand. O contrato definia que Ehrhard Brand deveria entregar à *Comissão Construtora* cinco mil exemplares, com 25 vistas "phototypicas" (*Revista Geral dos trabalhos*, v. 2, p. 32-33).

alcançou apenas dois números e, com a saída de Reis, Bicalho, apesar de ter organizado o segundo número, não seguiu com a *Revista*[321].

Na imprensa mineira, vale ainda destacar a criação do jornal *A capital*. Durante a construção de Belo Horizonte, esse foi o segundo jornal da localidade – ao lado de *O Bello Horizonte*. Dirigido pelo político mineiro Francisco Bressane, a proposta fundamental era divulgar positivamente os trabalhos da *Comissão Construtora*. Apesar dos poucos números disponíveis, nos artigos publicados, buscava-se dar notícia sobre as obras finalizadas e em andamento, para trazer "[...] ao mais completo conhecimento da verdade sobretudo quanto se possa relacionar com a nova capital", desmentindo "[...] as injuriosas e extravagantes acusações" cometidas para desmerecer o governo mineiro e desacreditar a nova capital moderna[322].

O engenheiro Francisco Bicalho não foi objeto de um estudo sistemático sobre sua trajetória profissional e passagem pela *Comissão Construtora*[323]. Sua atuação no ramo do saneamento nas obras da capital mineira e nas obras da capital federal indicam que ele afunilou sua carreira para o ramo das obras de saneamento urbano e ferrovias. De acordo com as informações publicadas nas memórias de Abílio Barreto (1996b), o engenheiro foi descrito como profissional notável, de "[...] de espírito metódico, enérgico, destemoroso e empreendedor", pronto para "[...] levar de vencida o pesadíssimo cargo". Barreto afirma ainda que o engenheiro se assustou logo que chegou a capital diante das:

---

[321] O primeiro número foi publicado em abril de 1895 e o segundo em agosto de 1895. Este só veio a público em março de 1896. O primeiro número compreende as seguintes seções: História, descrição, estatística e higiene; Legislação, regulamento e administração; Estudo e preparo do solo, abastecimento d'água, esgotos, canalização de águas pluviais, modificação dos cursos d'água e drenagem; Viação férrea e urbana, instalações elétricas, oficinas, etc.; projetos aprovados para execução; Contabilidade e tombamento; Estudos e informações gerais. O segundo número está dividido em seis partes: carta de Aarão Reis ao governador Bias Fortes; apresentação da *Planta Geral*; Legislação, regulamentação e administração; Estudo e preparo do solo; Abastecimento d'água, esgotos, canalização de águas pluviais, modificação dos cursos d'água e drenagem; Contabilidade e Tombamento; Estudos e Informações Gerais. Inclui ainda a prestação de contas da *Comissão Construtora*, enquanto Aarão Reis esteve sob sua direção. *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Aarão Reis. Rio de Janeiro, n. 1, 107 p., abr. 1895a. *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Francisco Bicalho. Rio de Janeiro, n. 2, 264 p., ago. 1895b. Acervo da *Comissão Construtora da nova capital*. Disponível em: <http://www.comissaoconstrutora.pbh.gov.br/>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

[322] MHAB. *A capital*, n. 3, 11 fev. 1895.

[323] Francisco de Paula Bicalho (1947-1919) nasceu em São João del-Rei, diplomou-se em Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas e engenharia civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Após os trabalhos na *Comissão* atuou na Estrada de Ferro Leopoldina Railway Company Ltda., Estrada de Ferro no Recife e a Estrada de Ferro Sul de Pernambuco; foi inspetor geral da Obras Públicas da Capital Federal; Chefe das Obras de Melhoramento do Porto do Rio de Janeiro; ocupou também importantes cargos na Estrada de Ferro Dom Pedro II e na Empresa de Obras e Abastecimento de Água do Rio de Janeiro (BARRETO, 1996b, p. 775).

> [...] imensas dificuldades que teria de enfrentar para levar a termo desejado a honrosa mas aspérrima tarefa que recebera, sendo certo, porém, que nunca se iludira a respeito. Só então viu bem claro que tinha por tarefa construir em curtíssimo prazo o núcleo indispensável e essencial para a instalação da nova capital, em uma localidade inteiramente balda de recursos, a 600 quilômetros do porto, por onde haviam de ser recebidos os materiais de importação estrangeira e servida apenas por uma via férrea cujo serviço se achava em condições deploráveis e calamitosas, provocando reclamações e queixas gerais.
> (BARRETO, 1996b, p. 337).

Em Belo Horizonte, sua atuação como engenheiro chefe foi decisiva para a configuração da rede de abastecimento de água e esgoto, uma vez que fez alterações substanciais sobre os projetos desenhados por César de Campos e Aarão Reis, como veremos no capítulo 5.

É intrigante, quando percebidos lado a lado, como a trajetória de Aarão Reis recebeu maior atenção na historiografia, mesmo que Bicalho tenha permanecido por muito mais tempo na *Comissão Construtora* e tenha colocado em prática a execução das obras da nova capital. Tito Aguiar (2006) e Heliana Angotti-Salgueiro (1997) ressaltaram que Reis fez questão de ver a *Planta Geral da Cidade de Minas* aprovada para em seguida se retirar da *Comissão*. A *Planta* acabou se tornando um marco simbólico de sua passagem e contribuição, de forma que vários autores (JULIÃO, 1996; GURIMARÃES, 1996; ANGOTTI-SALGUEIRO, 1997; AGUIAR, 2006; ARRUDA, 2011; SILVEIRA, 2006; GOMES, 1999) atribuem ao engenheiro a autoria da planta e da cidade construída, desconsiderando o esforço de todo o coletivo envolvido desde sua produção.

A *Planta Geral da Cidade de Minas* acabou se tornando conhecida como a marca de Aarão Reis. Essa visão matizada na historiografia merece maior atenção, uma vez que a planta era uma projeção, que foi constantemente revisada e modificada diante da realidade do canteiro de obras. No capítulo 5, retomaremos essa ideia, quando examinaremos como, entre o projetado e o executado, sucessivas mudanças foram sendo adicionadas ao sistema de saneamento originalmente arquitetado. Aqui, buscamos ponderar que se instituiu uma ideia em circulação na historiografia de que Reis foi o autor da *Planta Geral* e que ela teria sido efetivamente colocada em prática pelo seu sucessor Francisco Bicalho. Assim, Reis e "seu plano" o levou ora a acusação de gênio, ora a acusação de ter imposto a segregação socioespacial à nova cidade, enquanto Bicalho apenas teria passado por aquele espaço com a tarefa de executar o enredo arquitetado e representado pela *Planta Geral*.

A Divisão de saneamento

No posto mais alto dentro da *Divisão de saneamento* estava o chefe da divisão ou chefe de serviço, subordinado e em contato direto com o engenheiro chefe da *Comissão Construtora*. A função do cargo era dirigir, distribuir e supervisionar os trabalhos das duas seções – Água e Esgoto; agir como interlocutor entre as demandas de sua divisão e as demandas do engenheiro chefe; enviar, mensalmente e anualmente, relatório das atividades executadas e resolver sobre questões de ordem técnica e pessoal de sua divisão. Um papel importante do chefe da *Divisão* era estabelecer diálogo direto com os chefes de outras divisões "[...] no que de qualquer delas depender o bom andamento dos serviços da sua respectiva Divisão"[324]. Esse cargo foi ocupado pelo engenheiro César de Campos[325] durante toda a gestão de Aarão Reis. Durante a gestão de Francisco Bicalho, Manuel Couto ficou à frente da *8ª Divisão* (*Abastecimento*) e Ludgero W. Dolabella à frente da *9ª Divisão* (*Esgoto*)[326].

A *Divisão de saneamento* estava responsável pelo estudo, projeto e construção dos serviços de água e esgoto de Belo Horizonte. As instruções regulamentares, publicadas em junho de 1894, definiam com precisão todas as atividades pertinentes à *Divisão*[327]:

> 1º escolha, captação e medição dos mananciais convenientes mais próximos à cidade;
> 2º estudos dos locais e disposições para o despejo das águas servidas e pluviais;
> 3º reconhecimento e exploração do terreno para o traçado das linhas de canalizações gerais e de transporte dos materiais de construção;
> 4º planimetria dos sítios onde houverem de ser construídas as obras complementares de cada serviço;
> 5º estudo do subsolo quanto à sua natureza, constituição e umidade;
> 6º estudo e experiências sobre a plantação e conservação de florestas, assim quanto ao solo, como em relação aos vegetais;

[324] *Instruções regulamentares para o funcionamento das divisões da Comissão construtora* (BARRETO, 1996, p. 150).

[325] *Caetano César de Campos (?* - Rio de Janeiro, 1920). Trabalhou na construção da Estrada de Ferro da Bahia ao São Francisco, Leopoldina e na Estrada de Ferro do Paraná. Fez parte da *Comissão de melhoramentos do Porto do Maranhão*. Posteriormente ao trabalho na *Comissão Construtora da nova capital*, exerceu o cargo de diretor-geral de Obras Públicas no Ministério da Viação e Obras Públicas. (BARRETO, 1996b, p. 150).

[326] Ludgero Wandick Dolabella (18??-1924) formou-se na Escola de Minas de Ouro e trabalhou sob a chefia de Aarão Reis e Francisco Bicalho. Após a conclusão das obras atuou como Diretor de Obras na Prefeitura de Belo Horizonte, quando também abriu uma empresa de instalações sanitárias, como veremos no Capítulo 6. Sobre Manuel da Silva Couto não dispomos de informações, apenas sabemos que se formou na Suíça em 1888 (AGUIAR, 2006) e que atuou na *Comissão de Estudo* com a incumbência de avaliar a localidade Barbacena.

[327] Quanto às atribuições informadas nas *Instruções*, vale mencionar que a *4ª Divisão* teve de assumir questões relativas a cemitérios, matadouros, fornos de cremação, incineração e lavanderias; construções, portanto, relativas à salubridade da nova capital e que esbarravam nos serviços da *5ª Divisão*. Instruções regulamentares em outubro de 1894. (MHAB. *Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações*. Notação: CC Dt 04/003. 08/10/1894).

> 7º hidrografia e outros elementos para modificação dos cursos de água;
> 8º implantação dos traçados e projetos das obras no terreno e seu respectivo nivelamento;
> 9º condução e fiscalização das obras, desde roçados, abertura de valas e fundações, sua regularização e exame, execução de alvenarias e superestruturas, assentamento dos encanamentos, registros e aparelhos de manobra e fiscalização, tanques, caixas, etc, até os vigamentos, pinturas e experiências finais de prova;
> 10º execução das canalizações e obras correlativas internas dos edifícios públicos;
> 11º fiscalização dos projetos e do assentamento das canalizações s obras correlativas prédios particulares;
> 12º recepção e exame dos materiais e construção de quaisquer obras afetas à Divisão;
> 13º montagem dos maquinismos, aparelhos e oficinas que forem necessários aos serviços;
> 14º medições provisórias e finais das obras executadas por empreitadas na Divisão;
> 15º sondagem e exame geológico dos terrenos que tenham de receber fundações de qualquer obra de arte;
> 16º quaisquer outros serviços acessórios que lhe forem cometidos pelo engenheiro chefe[328].

Na Figura 19, a seguir, apresentamos a configuração do funcionamento da *5ª Divisão*. Abaixo do chefe da divisão, havia um chefe para cada seção. O cargo de *chefia da 1ª Seção* foi ocupado por três engenheiros diferentes nos primeiros meses de trabalho – Eduardo Cavalcanti de Campos Mello, Recenvindo Rodrigues Pereira e Francisco de Paula Oliveira[329] –, até que, em novembro de 1894, após oito meses de atividade, assumiu como chefe da *1ª Seção* Saturnino de Brito.

Entre as atribuições do chefe de seção estava: dirigir e acompanhar todos os trabalhos e serviços da seção; admitir e dispensar operários, jornaleiros e serventes; propor aquisição de materiais e examinar boletins diários das residências ou turmas; fiscalizar e inspecionar, diariamente, o ponto dos operários; organizar e conferir a folha de pagamento do pessoal da seção.

Os demais integrantes de cada seção (engenheiros, condutores e desenhistas) deveriam executar os trabalhos ordenados pelo chefe da seção. Cada qual ficava responsável pelas turmas que lhe eram designadas, "[...] guiando os trabalhos dos companheiros menos graduados que estiverem sob suas ordens"[330].

---

[328] *Instruções regulamentares para o funcionamento das divisões da Comissão Construtora*. 06/1894. (BARRETO, 1996, p. 148-149).

[329] Francisco de Paula Oliveira era engenheiro de 1ª classe da 1ª seção e assumiu provisoriamente o posto em fins de agosto de 1894 até que o novo chefe de seção, Saturnino de Brito, tomasse posse do cargo.

[330] *Instruções regulamentares para o funcionamento das divisões da Comissão Construtora*. 06/1894. (BARRETO, 1995, p. 151).

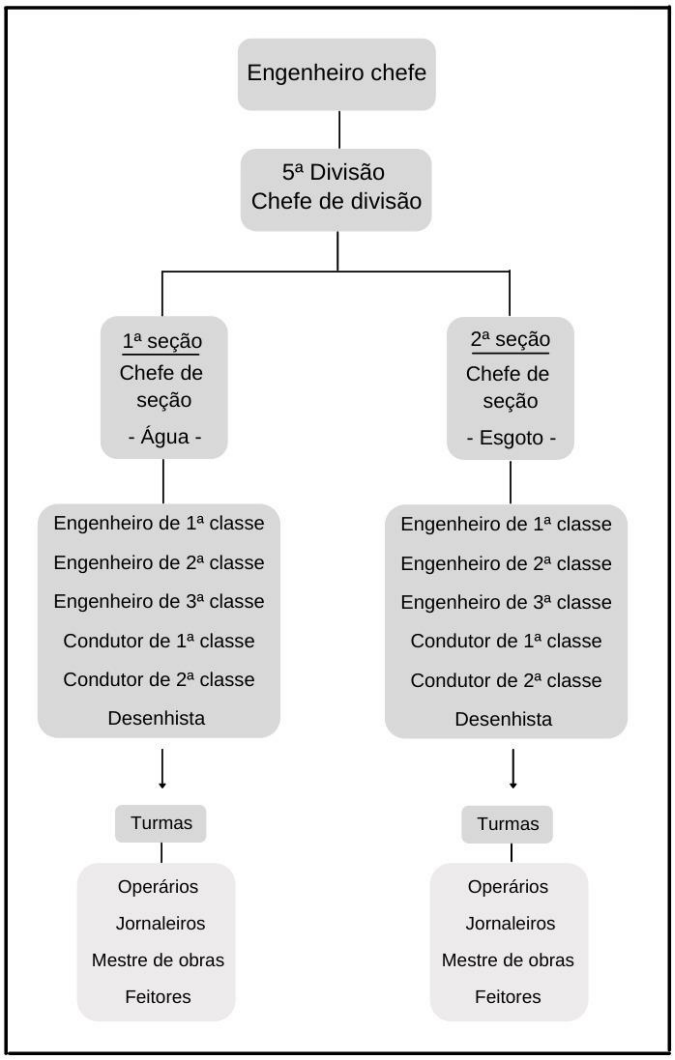
Assim, o chefe da divisão, o chefe de seção e demais engenheiros, condutores e desenhistas mesclavam, diariamente, seus trabalhos de natureza técnica aos administrativos.[331] Apenas a função do escriturário, auxiliado caso necessário por amanuenses e auxiliares técnicos, era estritamente administrativa, ao coordenar a comunicação e documentação produzida (enviada e recebida) pela divisão[332].

O restante dos trabalhadores – mestre-geral, encarregados de serviço, apontador--geral, mestres, contramestres, feitores, apontadores parciais, operários, jornaleiros e serventes – foi admitido à medida que "[...] os trabalhos e serviços em execução exigirem". Situados nos canteiros de obras, longe da estrutura técnica e administrativa fixa da *Comissão Construtora*, constituíam a parte braçal, responsável por executar as ordens sob controle e fiscalização da *Comissão*.

Figura 19 – Organização da *5ª Divisão (Saneamento)*

[331] Engenheiros, condutores e desenhista deveriam fiscalizar a tomada de ponto do pessoal sob suas ordens e assistir o pagamento do pessoal.

[332] Havia ainda os cargos de Armazenista – responsável pelos pedidos, controle e conservação dos materiais e objetos de consumo da Divisão – e Arquivista técnico – responsável pela organização do arquivo da divisão. Na *5ª Divisão*, esses cargos não foram ocupados. De acordo com as *Instruções regulamentares*, havia um limite máximo de funcionários em cada posto: um engenheiro chefe de serviço, dois engenheiros-chefe de seção, quatro engenheiros de 1ª classe, quatro engenheiros de 2ª classe, seis engenheiros de 3ª classe, oito condutores de 1ª classe, oito condutores de 2ª classe, um escriturário, um armazenista e três amanuenses.



Fonte: Elaborada pela autora a partir do acervo *Comissão Construtora da Nova Capital*.

No Quadro 4, é possível perceber como foi reduzido o número de cargos da *Comissão Construtora* sob a gestão do engenheiro chefe Francisco Bicalho.

Quadro 4 – Distribuição de cargos e funções das divisões de água e esgoto (1895-1897)

	8ª Divisão (Água)	***9ª Divisão (Esgoto)***
Chefe	Manuel da Silva Couto	Ludgero Dolabella
Engenheiro de 1ª Classe	-	Luís da Silva Junior
Engenheiros de 2ª Classe	Francisco De Paula Frederico Presgreave	-
Condutor de 1ª Classe	Baltasar Pinto dos Reis	-
Condutor de 2ª Classe	Anísio Palhano de Jesus	-
Escriturário	-	João Amaral Franco
Amanuense	Joaquim Horta	-
Total	5 funcionários	3 funcionários

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos Decretos nº 826 e 827, de 7 de junho de 1895.

Apresentadas as funções e divisões laborais dentro da *Comissão*, trataremos agora de discutir o tempo de convívio entre os diferentes grupos que circularam por esse espaço e a promoção de um abastecimento provisório na região.

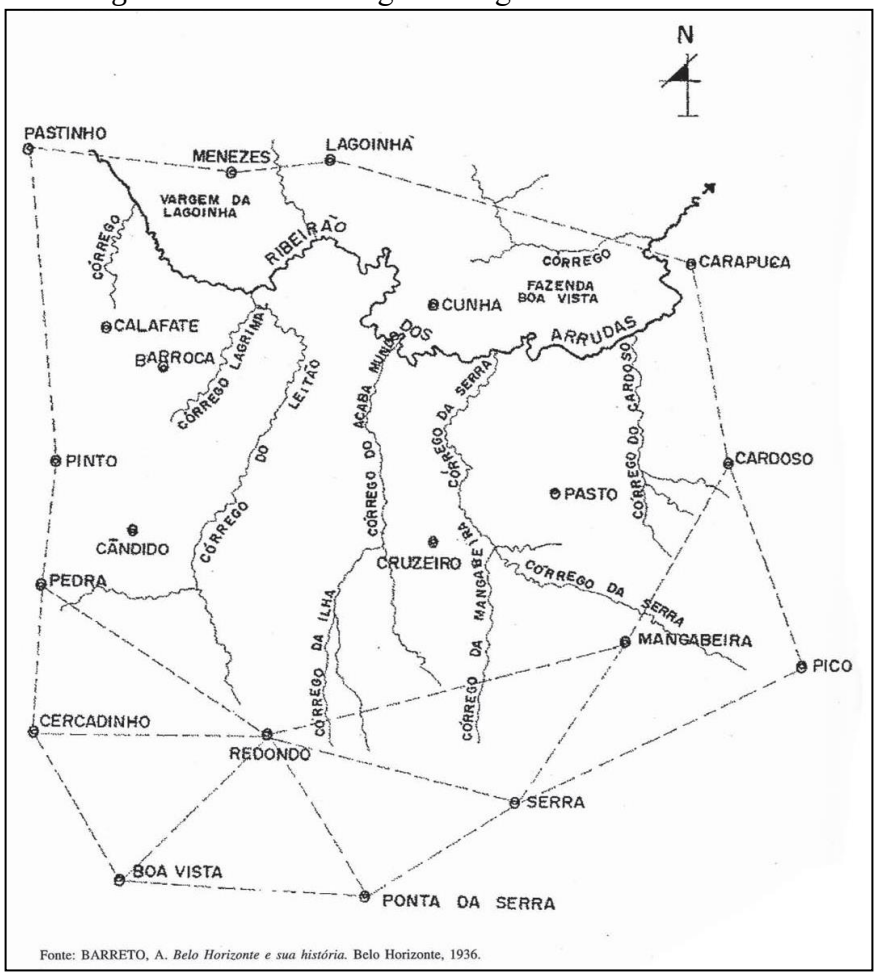
4.2 O SANEAMENTO PROVISÓRIO E O MITO DA TÁBULA RASA

A conformação espacial do arraial se mantinha a mesma desde o período colonial: casebres urbanos reunidos no entorno dos largos das Igrejas e fazendas das proximidades, por onde tropeiros e ambulantes circulavam à procura de víveres e gêneros alimentícios para fornecer para outras regiões mineiras. Durante a semana, o arraial parecia desabitado, com sua população concentrada nas fazendas. Viviam no Arraial de Belo Horizonte até o ano de 1893, cerca de 600 habitantes, distribuídas por oito ruas (General Deodoro, Sabará, Congonhas, Capão Santana, Rosário, Boa Vista e Comércio), todas sem calçamento ou qualquer alinhamento, onde 172 moradas, "[...] com os seus terrenos divididos por muros de taipa ou adobes ou por cercas de madeira", formavam a paisagem. Havia ainda 16 negócios de porta aberta, 1 farmácia, aulas públicas (78 alunos e 60 alunas) e 31 fazendas de cultura e criação de gado. Três Igrejas movimentavam a vida cultural e religiosa do núcleo urbano sem iluminação: a Matriz de Nossa Senhora da Boa Viagem, a Igreja do Rosário e Santana (BARRETO, 1996a, p. 48).

O arraial estava assentado na região conhecida como Alto da Boa Vista, em uma planície ondulada dividida ao meio pelas águas do Acaba mundo (MINAS GERAIS, 1996, p. 13). A rede hidrográfica era formada por duas grandes bacias, Ribeirão Arrudas e Ribeirão do Onça, ambos afluentes da vertente oeste do Rio das Velhas[333]. Inúmeros córregos alimentavam o Ribeirão Arrudas, todos eles com suas nascentes na Serra do Curral, a uma distância de 30km do arraial. Os córregos mais conhecidos à margem direita eram Cercadinho, Pintos, Leitão Acaba Mundo, Serra, Cardoso e Taquaril; à margem esquerda, os córregos do Pastinho, Lagoinha e Mata[334].

[333] Os Ribeirões Arrudas e do Onça pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, que, por sua vez, integra a Bacia do Rio São Francisco (BORSAGLI, 2019).
[334] Para ver a totalidade de córregos que banham a capital mineira, ver MELO (2016, p. 85-93).

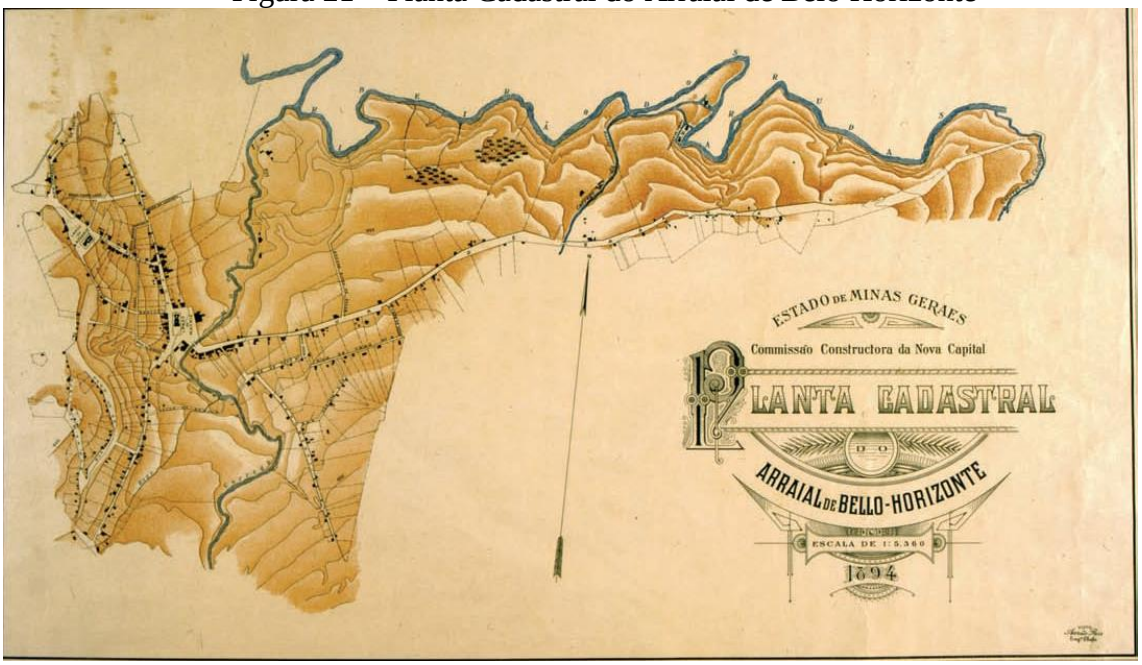
Figura 20 – Cursos d'água na região de Belo Horizonte



Fonte: Barreto, 1966a.

A ocupação urbana da povoação havia se desenvolvido em forma de um "T", em projeção horizontal. À margem direita, o Ribeirão Arrudas, com a extensão de 3 quilômetros e largura média de 600 metros e as casas e o pequeno comércio se dividiram por um quilômetro no sentido leste/oeste e dois quilômetros no sentido norte/sul (BORSAGLI, 2019, p. 74-75). Três estradas formavam as vias de comunicação com o povoado. A estrada de Venda Nova (estrada dos Currais), ao sul a estrada de Congonhas (estrada das Minas) e a leste a estrada de Sabará (Figura 21).

Figura 21 – Planta Cadastral do Arraial de Belo Horizonte



Fonte: MHAB. Planta Cadastral do Arraial de Belo Horizonte. CC Dt 06 001/004. (Fundo Comissão Construtora).
Legenda: Na planta, visualizamos a ocupação em formato de "T" na horizontal. Ao fundo, o Ribeirão Arrudas e no sentido norte-sul o afluente Acaba Mundo, que banhava a parte ocupada.

Nos primeiros meses de 1894, o pequeno arraial assistiu ao movimento inusitado pelas ruas de "[...] um verdadeiro exército de engenheiros, condutores, empregados de escrita e operários" (BARRETO, 1996b, p. 56). A invasão daquela gente impactou, primeiramente, a disponibilidade de alimentos e lugares para moradia. "Hotéis caros com refeições magras" eram uma das consequências da falta de estrada de ferro e do vagaroso transporte por carros de bois pela estrada de terra de Sabará. De lá chegavam víveres, instrumentos, materiais e trabalhadores. Alfredo Camarate (1895)[335] afirmou que a vida no arraial era de completa penúria: "[...] todos os armazéns de comestíveis estavam de prateleiras desertas ou, quando muito povoadas com resíduos de gêneros". O feijão, toucinho, arroz e açúcar chegaram a vertiginosas alturas (CAMARATE, 1985, p. 41).

Enquanto o arraial se acomodava ao novo cenário, o engenheiro chefe tratou de acelerar a desapropriação das casas, sítios e fazendas do arraial. Com base na *Planta Cadastral*, de Samuel G. Pereira, produzida durante seus trabalhos na *Comissão de Estudo*, em 1893,

[335] Alfredo Camarate escreveu diversas crônicas com o título *Por montes e vales*, publicadas no *Minas Gerais* durante o ano de 1894. Fixou-se em Belo Horizonte em 1894 e colaborou com *Comissão Construtora*, encarregado de opinar sobre as edificações particulares. Integrou a firma *Edwards, Camarate e Soucasux*, que fez vários trabalhos durante a construção da capital. As crônicas foram reunidas e publicadas pela *Revista do Arquivo Público Mineiro* em 1985.

estipulou-se o preço das propriedades (MINAS GERAIS, 1894b). Aarão Reis queria evitar a ação de oportunistas de fora e moradores, os quais aumentavam o terreno ou indicavam melhorias para valorizá-los.

A desapropriação poderia ocorrer de forma amigável ou judicial. Havia a opção de receber o valor correspondente ou trocar por lotes na futura área urbana. Essa última possibilidade ficou na prática restrita aos donos de grandes terrenos e sobrados (MINAS GERAIS, 1895a). Pelo Decreto nº 776/1894, a *Comissão Construtora* também garantiu a desapropriação de terrenos com mananciais, pedreiras, jazidas de barro, etc.

Ao todo, foram desapropriadas 428 propriedades (casas e fazendas), que custaram 754:049$000 ao governo mineiro. Abílio Barreto destacou que o processo foi feito com relativa facilidade: algumas casas foram adquiridas pela *Comissão*, outras permutadas por lotes de terrenos na nova capital; no entanto, a grande parcela dos antigos moradores foi deslocada para os arrabaldes Calafate, Piteiras, Cachoeira, João Carlos, Bento Pires, Cardoso e Venda Nova[336].

Padre Martins Dias assim noticiou o destino daqueles habitantes,

> [...] era de consternar o mais endurecido coração o espetáculo do êxodo da antiga população para os lugares mencionados, a maioria com os olhos banhados em lágrimas, queixando-se da sorte, abandonando os seus antigos penates em busca de outras paragens distantes do arraial de Belo Horizonte (BARRETO, 1996b, p. 78).

O lugarejo fora esvaziado daquela gente, mas não deixou de ser ocupado; um novo grupo se apoderava daquele espaço, obreiros e funcionários da *Comissão Construtora* se dividiam pelo pequeno arraial:

> O arraial, depois da saída de grande parte de seus habitantes e ao passo que iam chegando os obreiros da nova cidade, foi-se logo transformando em uma verdadeira oficina de trabalho, onde se devia fundir a primeira maravilha da América do Sul, chamada Minas. *As casas deixadas pelos seus ex-proprietários foram logo ocupadas pelas famílias dos membros da Comissão Construtora da Nova capital; e como não havia cômodos para os demais obreiros da nova cidade, iam estes se acomodando como podiam, em barracões e cafuas* que, a cada momento e por todos os recantos, surgiam, como cogumelos nas queimadas, em tempo de chuva (DIAS, 1897 *apud* BARRETO, 1996b, p. 78)[337].

[336] Durante a chefia de Aarão Reis foram desapropriadas 428 propriedades (casas e fazendas) que custaram 754:049$000. Na administração de Fernando Bicalho, a *Comissão* despendeu 87:617$036, perfazendo o total de 841:666$036. Para saber o nome dos proprietários e a quantia de cada propriedade, ver Barreto (1996b, p. 81-94).

[337] DIAS, Francisco Martins. *Traços históricos e descritivos de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Tipografia do Belo Horizonte, 1897 (grifo nosso).

Assim, de um lado, antigos moradores se retiravam e se estabeleciam onde era possível e, de outro, membros da *Comissão Construtora* ocupavam os sobrados para morada e gabinetes, enquanto jornaleiros e operários se ajeitavam como podiam em cafuas improvisadas. Enquanto os engenheiros-cientistas planejavam a futura ocupação, a ocupação já havia tomado suas primeiras formas.

Um problema habitacional grave e persistente se instaurou com a desapropriação dos antigos moradores, acrescido da chegada contínua de mais gente àquelas terras. As moradas existentes não foram suficientes para abrigar os funcionários da *Comissão* e o montante de quase 6.000 operários que se fixaram até 1897 (BARRETO, 1996b, p. 347). Nesse universo precário de habitação, houve espaço suficiente para o estabelecimento de fronteiras socioespaciais. No início de 1895, o então engenheiro chefe, Aarão Reis, ordenou que os jornaleiros desocupassem as "[...] casas cobertas de telha para atender à instalação de pessoal mais graduado", estabelecendo ainda que os trabalhadores teriam dois dias sem desconto do respectivo jornal para a construção de seus ranchos[338].

A *Comissão* despendia também esforços para evitar surtos epidêmicos na região. Para o controle sanitário, foi construído, no início de 1897, um hospital de isolamento, conhecido como *Lazareto* pela população, em um barracão de pau-a-pique e zinco para tratamento dos acometidos de moléstias epidêmicas. O médico Cícero Ferreira, funcionário da *3ª Divisão*, tratava da urgente responsabilidade de providenciar vacinas de varíola, enquanto outras precauções higiênicas eram tomadas pela mesma *Divisão* como a inspeção das habitações provisórias, gêneros alimentícios, limpeza das ruas e coleta de lixo (BARRETO, 1996b, p. 594).

> Os serviços médicos aos operários eram prestados a domicílio e quando assim não podia ser ou porque aos doentes faltassem recursos suficientes ou porque não tinham enfermeiros eram eles enviados ao hospital de Sabará, com o qual a Comissão havia celebrado contrato razoável, mediante uma remuneração mensal (BARRETO, 1996b, p. 594).

Outro processo em curso foi o arrendamento imediato desses espaços por interessados em estabelecer pequenos negócios ou alugar quartos. Enquanto os funcionários da *Comissão* ocuparam os poucos sobrados para morada de suas famílias ou para o estabelecimento dos gabinetes, interessados e antigos proprietários estabeleciam, sob permissão

[338] MHAB. Circular do engenheiro-chefe para os chefes das *Divisões Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo, e Viação Férrea e Edificações* com pedido de que os jornaleiros liberem as casas de telhas para funcionários mais graduados e construam ranchos. CC Da 04/005. 23/03/1895 (Fundo Comissão Construtora).

da *Comissão Construtora*, barracões e cafuas de aluguel provisórias, tanto para abrigar a imensidão de trabalhadores, quanto para atender demandas comerciais, como padarias, armazéns de secos e molhados, hotel, oficinas de alfaiate, marceneiro e ferreiro, seleiros, casas de fumos e casas de pensão. De acordo com o memorialista Abílio Barreto,

> Assim, de janeiro de 1896 a 31 de maio de 1897 foram concedidas 1111 licenças para construção de cafuas e barracões provisórios, para residência de famílias, hotéis, restaurantes, casas de pensão, não se falando nos contratos para arrendamentos de imóveis, que se levaram a 148, produzindo uma renda de 87:051$748, segundo noticiou "A Capital", de 10 de junho de 1897 (BARRETO, 1996b, p. 585).

Além de autorizar a terceiros a construção e aluguel de cafuas, uma hospedaria foi erguida pela *Comissão Construtora* nas proximidades do ramal férreo, provida de água e conforto:

> Construiu-se aí um grande edifício de madeira, sobre pilares de tijolos e cobertura de zinco, com as necessárias condições higiênicas e acomodações separadas para solteiros e famílias, podendo acomodar perfeitamente cerca de 200 pessoas. Era de 45 m de comprimento o barracão, com dois corpos avançadas, medindo 3m x9m e 4,10 de altura no pé direito, dispondo dos seguintes compartimentos: uma sala de entrada e trabalho com 9 x 8m;16 quartos para família com 3x3m cada um; espaçoso dormitório para solteiros com 18mx 9m, além dos cômodos necessários à administração, rouparia e pequena enfermaria para o tratamento de moléstias ligeiras. Em compartimentos separados, despejando sobre o ribeirão do Arrudas, fizeram-se closets para ambos os sexos, e duas banheiras igualmente separadas. (BARRETO, 1996b, p. 398-399).

Dependendo do tempo de execução de uma determinada obra, ranchos provisórios eram edificados, servindo de morada para os operários. Nas obras do Palácio do Congresso, descrito no jornal *A capital*, uma "instalação moderna", com "barracões em condições higiênicas para morada dos operários", com uma serraria para esquadrias, molduras e balaustres; um barracão de carpintaria e uma caixa d'água, foi construída no local, com objetivo de também evitar o trânsito desses trabalhadores pelo arraial:

> [...] um ramal da estrada de ferro depositará dentro do recinto todos os materiais e o ativo formigar dos operários, que devem ser de muitas centenas, transformará aquele grande recinto numa *vilazinha de trabalhos*, onde encontrará tudo ou quase tudo, evitando pretexto para voltas e passeios que em geral, se alongam mais do que o necessário[339].

[339] MHAB. Jornal *A capital*. n. 2, 04 fev. 1896 (grifo nosso)

Os ranchos transformaram os operários em vigias de materiais e equipamentos ao mesmo tempo em que fixaram o espaço de convívio social restrito e controlado. A "vilazinha de trabalho" tinha a função de confiná-los, indefinidamente, ao convergir para o mesmo espaço moradia e trabalho[340].

Uma subdelegacia foi instalada em frente ao escritório central da *Comissão*, a pedido do engenheiro chefe, para manter a ordem pública. O capitão Antônio Lopes de Oliveira – o Major Lopes – ficou conhecido por refrear as turbulências causadas por essa população de "reputação duvidosa":

> Ora aqueles homens que, durante o dia, brandiam as ferramentas, esplanando o solo e construindo a cidade que aqui hoje admiramos, mal a noite caía, ajuntavam nas tavernas, que proliferavam por toda parte como cogumelos, e aí bebendo, fumando, jogando, discutindo, armavam frequentes distúrbios. Mas bastava que surgisse ali o temido capitão Lopes e tudo serenava, pois, sem nada temer, entrava nas tascas, entre os brigões, prendia-os, entregava-os aos soldados. (BARRETO, 1996b, p. 351).

Nos relatos de Abílio Barreto, aparece consolidado o imaginário higienista pelo qual seria legítimo intervir naquela gente "[...] que não prima pelo amor à higiene", "[...] que promove o acúmulo de detritos orgânicos e resíduos de toda a sorte, infectando o ambiente", sem asseio em suas habitações provisórias, comprometendo gravemente a salubridade pública (BARRETO, 1996b, p. 589).

Entre as raras menções na imprensa no período sobre as condições de vida desses trabalhadores, o jornal *O pharol* publicou que os imigrantes "vieram enganados", tratados com indignidade pelo governo mineiro. Abandonados, os pobres jornaleiros estavam "[...] ao relento, sem agasalho, na miséria e sem lhes ter pago o seu salário, já se tendo retirado grande parte desses infelizes para São Paulo"[341].

Na contramão, *A Capital* chamou a reportagem de caluniosa, uma vez que os jornaleiros transitavam entre as obras executadas e novos empreendimentos, muitos dos quais sob comando dos "[...] empreiteiros que agiam sem escrúpulos" e disso não tinha culpa o governo mineiro[342]. O engenheiro arquiteto José de Magalhães saiu em defesa de políticas de incentivo à permanência dos imigrantes operários. Segundo ele, após os esforços do Tesouro

[340] MHAB. Jornal *A Capital*. n. 2, 04 fev. 1896.
[341] A notícia de *O Pharol* foi publicada no jornal *Bello Horizonte* . MHAB. Notação: *Bello Horizonte* (073). *Bello Horizonte*, ano II, n. 11, 5 de janeiro de 1896.
[342] MHAB. Jornal *A Capital*, n. 1, 28 jan. 1896.

mineiro em trazê-los, seria "[...] interessante fixar essa gente ao solo de Minas", "[...] concedendo-lhes terrenos nos arredores da nova cidade". Ao torná-los proprietários, estabelecer-se-iam com suas economias e contribuiriam para a prosperidade da nova capital. O assentamento dos imigrantes favoreceria o crescimento populacional e o tipo ideal "racial" para as terras mineiras[343].

O engenheiro Francisco Bicalho tentou remediar aquele cenário de cafuas e casebres em duas direções. Primeiro, firmou contrato para a construção de cem casas planejadas para operários a serem entregues até o final de 1897 e pelas quais os trabalhadores pagariam módico aluguel[344]. E, como segunda medida, estabeleceu, até agosto daquele mesmo ano, como prazo final para desocupação dos prédios antigos e cafuas provisórias. Todas destinadas à demolição. Contudo, nem a política de moradias de aluguel, tampouco a demolição dos casebres indesejados teve efeito até o término dos trabalhos da *Comissão Construtora.*

Naquele ambiente transitório do canteiro, vivia-se em período integral aquela atmosfera. A diversidade de interesses, cargos, ocupações e hierarquias se entremeavam ao convívio diário, ao tipo de moradia e às divisões de trabalho no campo e nos gabinetes. A situação habitacional precária fixou naquele espaço em formação os primeiros traços de segregação social da futura capital. Como impacto desse novo arranjo populacional e espacial, coordenado pela *Comissão Construtora*, vimos dois movimentos distintos e simultâneos na ocupação desse espaço em transição.

O primeiro deles foi a fixação de "[...] milhares de cafuas e ranchos, salpicados por toda parte, desordenadamente" entre sobrados desapropriados e ocupados pela *Comissão Construtora* (BARRETO, 1996b, p. 351; 369). O segundo foi o estabelecimento de moradas improvisadas em áreas mais afastadas, acompanhando os antigos habitantes desapropriados. Esse segundo movimento teria resultado na constituição das duas primeiras favelas já no tempo das obras: a favela do Leitão e o Morro da Estação, que, segundo Abílio Barreto, faziam-se marcantes naquela paisagem em razão do excessivo "[...] aglomerado humano de gente pobre", a "[...] suburra da futura cidade" (BARRETO, 1996b, p. 350).

Nesse contexto, as águas foram mais um objeto dessa vivência coletiva, e o lugar para elas criado, em meio a esse quadro provisório, correspondeu a mais um dos elementos produto e reflexo desse ambiente socioconstrutivo. Nesse ambiente transitório, o saneamento

[343] MHAB. Jornal *A capital*, n. 1, 28 jan. 1896.

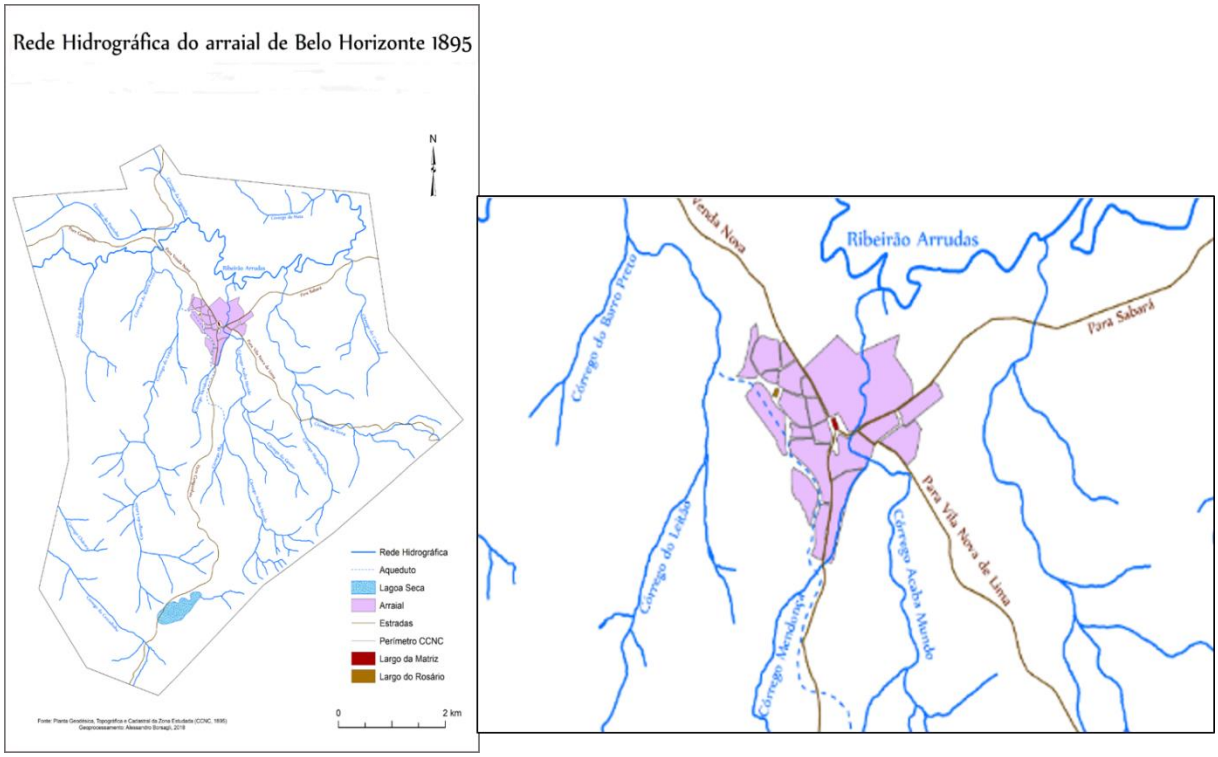
[344] *Alberto Bressane Lopes & Comp* firmou contrato com a *Comissão Construtora* para construção de uma vila de cem casinhas de aluguel baixo, entre 25$000 e 80$000 réis, nas ruas Grão Mongol e Alfenas, que tomou a denominação *Villa Bressane* (BARRETO, 1996b, p. 638).

provisório foi essencial à permanência dos canteiros de obras e, mesmo sendo temporário (assim como a presença da *Comissão Construtora*), instituiu marcas sociais profundas no futuro ambiente urbano moderno, como veremos agora.

Até a chegada dos membros da *Comissão Construtora*, o abastecimento de água era feito pelo acesso direto às nascentes, córregos e pelo "rego grande". O rego grande era um aqueduto aberto alimentado pelas águas do córrego Acaba mundo. De acordo com Abílio Barreto, o percurso da grande vala de abastecimento,

> O rego grande, que abastecia de água a parte alta do arraial, saía do córrego do Acaba Mundo, servia a Fazenda do Capão, onde existe hoje uma olaria, descia pelos terrenos do fundo Palácio, passava pelos altos onde estão hoje as ruas Alagoas e Sergipe, atravessava a atual Avenida João Pinheiro e desaguava no cruzamento das modernas Avenida Álvares Cabral e Rua Espírito santo, antigo Largo do Rosário. (BARRETO, 1996b, p. 246).

Figura 22 – Rede hidrográfica e abastecimento de água do arraial de Belo Horizonte



Fonte: BORSAGLI (2019, p. 115).

Legenda: No mapa produzido por Alexandre Borsagli, a mancha rosa representa o antigo Arraial de Belo Horizonte e a linha tracejada azul o caminho do "rego grande". O aqueduto conduzia as águas do Acaba Mundo (detalhe no mapa ao lado) no cruzamento das atuais Avenidas do Contorno e Nossa Senhora do Carmo, passava pelo ponto de confluência entre as atuais Avenidas do Contorno, Getúlio Vargas e Rua Sergipe, transpunha o córrego Mendonça e chegava à Praça da Liberdade (Alto da Boa Vista). Dali seguia até o cruzamento da Rua São Paulo e Guajajaras, onde desaguava no córrego do Leitão (antigo Largo do Rosário).

No primitivo arraial, as bicas d'água alimentadas pelo rego grande, os cursos d'água e nascentes estavam estrategicamente posicionados no fundo das casas, onde estavam os quintais, pomares e a criação de animais. Esse tipo de organização hídrica nos espaços domésticos era remanescente da configuração colonial urbana, na qual casas e ruas estavam alinhadas de forma a favorecer a passagem das águas nos terreiros, próximo à cozinha (TEDESCHI, 2014). Esse arranjo colonial atendia com frequência aos sobrados das famílias mais abastadas, cabendo aos demais moradores recorrer aos chafarizes públicos e córregos urbanos para satisfazer suas necessidades de consumo diário.

O despejo das águas, no entanto, era uma prática controversa. Quando a *Comissão Construtora* iniciou a administração do serviço de abastecimento provisório teve de lidar com a prática corrente de contaminação do rego d'água pelos moradores. Muitos deles se aproveitavam da passagem do rego d'água em suas propriedades para eliminar os resíduos domésticos. A contaminação das águas era sentida pelos moradores à jusante, na parte mais

baixa do arraial. Enquanto nas partes mais altas do povoado a água limpa estava garantida, no Largo do Rosário, os habitantes eram obrigados a lidar com as águas diminutas "[...] estragadas e corrompidas"[345].

A *Divisão de saneamento* ficou responsável por fiscalizar o uso do rego d'água, coibir ações de corrupção e ampliar o serviço de distribuição durante os quatro anos de obras. O despejo do esgoto doméstico permaneceu da mesma forma, cabendo aos moradores cuidar de sua eliminação.

Nos ofícios encaminhados ao chefe Aarão Reis, César de Campos informou sobre as práticas persistentes de contaminação e a falta d'água sentida nos pontos mais baixos do arraial. A denúncia de que na fazenda à montante da casa do engenheiro Austin a água do rego grande estava sendo desviada para alimentar uma casa de farinha levou ao chefe da divisão a defender a desapropriação das terras por onde a vala corria. De acordo com o engenheiro, esse seria o único modo de garantir que "[...] a população possa contar com água suficiente e limpa deixando de serem [esses] sacrificados pela desídia e mesmo malevolência dos outros"[346]. O assunto da desapropriação dos terrenos por onde passava o rego grande não foi levado adiante, e César de Campos expediu um comunicado geral à população, a fim de ordenar o consumo e sanar os prejuízos:

> 1º a respeitarem as medidas tomadas pela administração para a boa distribuição da água, reconhecendo nela o *único poder competente* para resolver sobre as reclamações que houverem de fazer;
> 2º a adotarem as indicações que lhes forem apresentadas para o melhoramento de seu provimento de água e daqueles que se acham a *jusante de cada quintal servido*;
> 3º a se lembrarem constantemente que a água que *atravessa seus quintais vai, na generalidade dos casos, servir a outros moradores e* que, portanto, contrariam tão elementares quão fundamentais princípios de higiene e da moralidade deixando de fiscalizar com assiduidade rigorosa o uso que dela fazem seus empregados domésticos desservindo-a, por *meio de lavagens, no próprio rego de distribuição*[347].

[345] MHAB. Ordem de Serviço do engenheiro-chefe ao chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre regularização do escoamento de água potável para o povoado de Belo Horizonte. CC Da 13/003. 24/04/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[346] MHAB. Ordem de Serviço do engenheiro-chefe ao chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre regularização do escoamento de água potável para o povoado de Belo Horizonte. CCDa13/003. 24/04/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[347] MHAB. Ofício do chefe *da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe com sugestão do chefe da Seção de Abastecimento de Água: comunicado à população sobre uso e cuidados com a água que abastece a nova capital. CCDa 11/020. 20/10/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

Para fiscalizar o cumprimento dessas ordens, o engenheiro César de Campos ordenou um sistema de rodízio diário de fiscalização pelo rego, por um grupo denominado rondantes. Mais de um rancho foi também construído para abrigar turmas de operários dedicadas a conservar, manter e expandir a vala principal e suas subsidiárias[348].

> Satisfazendo a ordem do Senhor Dr. Engenheiro Chefe [...] comunico-vos que foram designadas para local de construção de ranchos para o pessoal jornaleiros desta Divisão, a margem esquerda do Acaba mundo à jusante de todas as tomadas d'água para o abastecimento provisório e a margem também esquerda do Leitão, pouco acima da travessia por linha de sifão[349].

Mesmo assim, a continuidade da corrupção daquelas águas levou o engenheiro chefe, bem como César de Campos, a publicar as *Instruções regulamentares para o serviço do atual abastecimento de Belo Horizonte*, pelo qual se definiu uma estrutura de gestão e fiscalização do serviço provisório[350].

As *Instruções* separaram os serviços de conservação em duas turmas. A turma de conservação deveria manter as valas, derivações e reservatório em funcionamento. As atividades se dividiam entre realizar a limpeza (folhas, ramos, etc.) dos encanamentos e a inspeção dos moradores para coibir lavagens, presença de animais, etc. Um sistema de vigias em turno previa que a cada 300 metros da vala principal haveria pelo menos um rondante para impedir estragos nos canos das ruas e logradouros públicos. À turma de reparação competia realizar obras de conserto e acréscimos. Canos, registros, reguladores, um reservatório e um novo rancho para os trabalhadores foram construídos durante a gestão da *Comissão Construtora*. Os jornaleiros poderiam entrar em terrenos particulares tanto para fiscalizar usos, efetuar reparos, como para expandir o aqueduto.

Na prática, um mesmo condutor liderava as turmas de conservação e reparo. O condutor de 2ª classe, Arthur Silva, ficou encarregado de cuidar do abastecimento de água com apoio de quatro rondantes nos últimos meses de 1894. Em relatório enviado ao chefe da divisão, descreveu os principais empecilhos quando esteve à frente do serviço. O primeiro era a falta

---

[348] APM**.** Ofícios da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre projetos, situação das obras para o abastecimento de água, e relatórios. AI.01.03.03 – 240. 11/07/1894 e 10/04/1895 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[349] APCBH. Ofícios do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* para o secretário da *Comissão*: envia cópia dos desenhos dos reservatórios Cercadinho, Acaba Mundo e Serra e designa local de construção de ranchos para jornaleiros daquela Divisão. AI.01.03.03 – 252. Entre 23/01/1895 e 25/01/1895 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[350] MHAB. Instruções regulamentares para o serviço do atual abastecimento de água ao arraial de Belo horizonte. CCDT 04/004. 27/10/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

d'água limpa "[...] devido às queimadas feitas na cabeceira do manancial"[351]. O segundo impasse eram as enxurradas no tempo das cheias, que impediam a continuidade das obras, quando não destruíam os serviços já concluídos.

> [...] as chuvas estragaram tudo que se havia feito, entupindo o encanamento, mandei tirar as bicas para serem postas mais abaixo, onde as enxurradas correm com mais facilidade por ser o terreno mais inclinado, não sendo por tanto tão fácil estragar-se com as chuvas[352].

A canalização temporária estava organizada em três tipos, conforme a vazão e função na rede. A canalização principal se tratava da vala geral que conduzia água desde o manancial Acaba mundo; as derivantes eram ramificações dessa vala que corriam pelas ruas e logradouros públicos; e as domiciliares eram desdobramentos dessas últimas, que chegavam à unidade doméstica. Entre esses canos eram colocados registros – espécie de orifício feito de madeira ou chapa de ferro – que modulavam o volume de água distribuído, conforme descrito pelas *Instruções:*

> Nos registros das valas principais para as derivantes, os orifícios reguladores serão tantos quantos as casas abastecidas pela derivante; e nas das principais, ou das derivantes, para as domiciliares, haverá apenas um orifício em cada um, de modo que a cada casa competirá a quantidade d'água que passar por um de tais orifícios[353].

O abastecimento d'água era diurno, entre 6 da manhã e 19 horas. A conservação e construção das valas e derivantes era de responsabilidade da *Comissão,* mas os canos domiciliares e os reservatórios das casas particulares ficavam à custa dos proprietários. Entre 1894 e início de 1895, foram empregados 7:003$708 para o fornecimento de água temporário. Isso representou 16% dos gastos totais (41:973$225 réis) do setor na gestão de Aarão Reis. A maioria desses dispêndios se concentrou em novembro de 1894 – 43%, 3:024$088 réis –,

[351] APCBH. Relatório do condutor de 2ª classe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados pelas turmas de canalização e conservação em novembro. AI.01.05.01 – 349. 06/12/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[352] APCBH. Relatório do condutor de 2ª classe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados pelas turmas de canalização e conservação em novembro. AI.01.05.01 – 349. 06/12/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[353] MHAB. Instruções regulamentares para o serviço do atual abastecimento de água ao arraial de Belo horizonte. CCDT 04/004. 27/10/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

quando foram construídas 109 metros de bicas de coqueiros, 900 metros de vala, colocadas 150 telhas e limpou-se 300 metros do aqueduto[354].

Apesar de as *Instruções* indicarem valas em "calha coberta", o que se observou no abastecimento provisório foi a condução "[...] por valas abertas na terra e atravessando terreno edificado e habitado"[355]. O material utilizado nas valas eram telhas, madeiras da região e bicas de coqueiro[356].

O formato transitório aplicado pela *Comissão Construtora* nada tinha de moderno ou inovador. Os engenheiros optaram por manter as técnicas construtivas e o sistema de manutenção dos tempos coloniais[357]. A modernidade hídrica não foi incluída durante o tempo dos canteiros de obras. Parecia que estava sendo preparada para ser alcançada com o plano hídrico futuro, ainda em organização.

O ponto mais intrigante de toda essa estrutura provisória é o grupo beneficiado por essas intervenções. As obras de natureza domiciliar eram de responsabilidade e despesa particular, contudo, as intervenções realizadas se concentraram nas instalações domiciliares desapropriadas e ocupadas pelos membros da *Comissão Construtora*. Apesar de bicas públicas instaladas nos espaços de uso comum, a ampliação do "rego grande" se destinou a abastecer o espaço esvaziado desapropriado e logo preenchido pela camada de engenheiros e técnicos administrativos.

---

[354] Durante a gestão de Aarão Reis, localizamos seis informes de despesas, referentes aos meses de junho, agosto, novembro de 1894 e fevereiro, março, abril e março de 1895. Ver: APCBH. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. AI.01.05.01 – 333. 09/07/1894. APCBH. Relatório do chefe interino da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em agosto AI.01.05.01 – 338. 05/09/1894. APCBH. Balancete da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo - Seção de Abastecimento de Água / fevereiro de 1895. AI.01.02.01 – 050. 02/1895. APCBH. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em março de1895. AI.01.05.01 – 359. 04/04/1895. APCBH. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em abril de 1895. AI.01.05.01 – 362. 06/05/1895 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[355] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDT 11/003. 24.11.1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[356] APM. Relatório do chefe interino da Seção de Abastecimento de água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em agosto. AI.01.05.01-338. 05/09/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

[357] O serviço de abastecimento provisório manteve característica típicas do sistema adotado pela administração portuguesa nas Minas Gerais desde o século XVIII. O diâmetro dos orifícios dos registros, somado ao diâmetro dos canos, definia o volume do líquido aduzido. Nas vilas coloniais, a condução d'água deveria atender primeiramente os chafarizes públicos, mas, durante o percurso, era permitido, perante autorização da municipalidade, a concessão de penas d'água para as unidades domésticas. A função do "conservador das águas", mantida pela *Comissão Construtora* na figura do rondante, também remonta desse período. Por meio de contrato, arrematantes com seus escravos deveriam manter a rede de abastecimento em funcionamento por meio de pequenos reparos e limpeza diária. Ver Tedeschi (2014) e Meneses (2019).

Nos relatórios da *5ª Divisão*, não constou nenhuma atividade destinada a atender os desapropriados alocados nas fronteiras dos canteiros de obras ou os operários mal -acomodados em casebres improvisados.

Na lista de sujeitos contemplados pelo abastecimento doméstico, foram citados César de Campos (engenheiro chefe da *5ª Divisão*), Francisco Bhering (engenheiro de 1ª classe, *5ª Divisão*), Francisco de Paula Oliveira (engenheiro de 1ª classe, *5ª Divisão*), Lucas Bicalho Tostes (engenheiro de 3ª classe, *5ª Divisão*) Leopoldo C. Gomes (Tesoureiro, *2ª Divisão*), Adalberto Ferraz (auxiliar jurídico nos serviços municipais, *1ª Divisão*), Carlos Maciel (fiel do almoxarifado, *1ª Divisão*) Edgar Nascentes Coelho (desenhista de 1ª classe, *3ª Divisão*), Bernardo Joaquim de Figueiredo (engenheiro chefe de seção, *3ª Divisão*), Gustavo D'allara (desenhistas de 2ª classe, *3ª Divisão*), Edgar Nascentes Coelho (desenhista de 1ª classe, *3ª Divisão*) e os prédios da Delegacia e Hotel de propriedade do Sr. Romanelli[358].

A falta de acesso à moradia e os improvisos por parte da administração resultaram no acesso excludente ao saneamento provisório instituído. Não tardou o surgimento de cafuas à beira d'água para facilitar o consumo e despejo, prática bem distante das casas de telhas higiênicas dos funcionários da *Comissão Construtora*, servidas por água encanada. Assim, moradia e abastecimento provisório se constituíram como processos imbricados, uma vez que o acesso adequado à primeira viabilizava o acesso ao segundo. Esse laço tecido no ambiente provisório acompanhou os primeiros tempos da capital, como veremos no Capítulo 6, instituindo em torno de ambas a segregação social, espacial e hídrica dos habitantes. Nesses termos, a comodidade da distribuição privada ao mesmo tempo em que refletiu, reverberou um modo de ocupar e acessar à água na cidade em construção.

As primeiras favelas, Morro da Estação e Leitão, traduziram a exclusão social e a atração sobre o líquido disponível para os habitantes excluídos. A primeira surgiu ao longo do leito do Arrudas, e a segunda levava o nome do córrego que a alimentava, o córrego do Leitão. A aglomeração de moradias irregulares e anti-higiênicas à beira d'água acabou por atribuir aos córregos impressões como perigo, medo e doença. Práticas sanitárias como afundamento, canalização e tapamento desses mananciais surgiram na segunda década do século XX (BORSAGLI, 2019; MESQUITA, 2013) como resposta do poder público para tratar de dois inconvenientes urbanos interligados: a gente miserável e sua ocupação às margens dos rios urbanos, de modo que a extinção de um provocaria a expulsão do outro. Assim, as águas fluviais

[358] APCBH. Relatório do condutor de 2ª classe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados pelas turmas de canalização e conservação em novembro. AI.01.05.01 – 349. 06/12/1894 (Fundo *Comissão Construtora)*.

eram banidas da paisagem, sofrendo também os efeitos do processo segregacionista em curso[359].

Como vimos, não existiu um vazio entre a cidade planejada e a cidade ocupada, ela sempre esteve em movimento pelos agentes que a ocupavam durante sua construção. Tais relações estabelecidas nesse ambiente sociotécnico provisório deixaram marcas socioespeciais para a futura capital. A investigação sobre esse espaço transitório decorreu, sobretudo, por se fazer frequente o uso da expressão "tábula rasa", como especificidade da experiência urbana de Belo Horizonte.

O pesquisador David Harvey (2015) discutiu para a reforma de Paris como a ideia da tábula rasa foi empregada por urbanistas e pelo estado para legitimar o projeto de modernização das estruturas urbanas. A tábula rasa significava fazer do espaço terra arrasada e, a partir dele, construir uma cidade moderna renovada. Assim, o mito moderno da tábula rasa era sustentado pela ilusória crença de que a cidade planejada reverteria todos os impedimentos materiais e sociais, ao instaurar peças, traços e artefatos urbanos capazes de moldar os habitantes em direção ao progresso (HARVEY, 2015). Para Belo Horizonte, essa possibilidade foi potencializada pelos seus projetistas, os quais entendiam que sobre o arraial demolido estariam livres para desenhar não uma parte, mas uma cidade total. A capital mineira seria a folha em branco onde traços, riscos e serviços não se seriam tolhidos pela existência social (JULIÃO, 1996, p. 53).

Essa liberdade criativa foi divulgada pela própria *Comissão Construtora*, que enxergou em Belo Horizonte a possibilidade de construir um modelo a ser replicado para outras cidades no país. Entretanto, concluímos que a especificidade da capital mineira se fez marcante exatamente porque constituiu uma evidência material de que produção de um espaço completamente planejado era resultante dos agentes e das relações tecidas entre eles durante o percurso.

Ao contrário do que constatou o historiador Tito Aguiar, que indicou que a primeira periferia de Belo Horizonte teria surgido a partir de 1910, com o fim das zonas agrícolas na capital[360], ou a pesquisadora Letícia Julião (1996), que afirmou que o plano da capital teria

[359] Em Belo Horizonte, a marginalização das águas foi um processo iniciado antes mesmo de inaugurada a capital, mas foi apenas a partir de 1910 que a municipalidade iniciou um percurso sem volta de ocultamento dos vários mananciais urbanos. Muito embora os rios urbanos não sejam o enfoque deste trabalho, eles devem ser mencionados, pois serviram como forma de acesso à água e descarte direto de grande parte dos habitantes, mesmo depois de inaugurada a capital.

[360] A criação de cinco zonas coloniais foi determinação do governo mineiro e, de acordo com Aguiar (2018), o seu estabelecimento buscava integrar a nova cidade em um projeto de modernização regional em bases agrárias. A criação desses núcleos implicou a ocupação e controle de 48% da área total demarcada da capital. A demarcação

produzido uma cidade socialmente segregada, apresentamos aqui, a partir do formato excludente de moradias e de acesso ao fornecimento de água provisório, que esse processo já estava em curso durante as obras. A periferia se desenvolveu mediante o discurso de cidade planejada, moderna e republicana, em meio às prospecções e pranchetas. Enquanto traços eram definidos no ambiente dos gabinetes, já se vivia a exclusão socioespacial no canteiro de obras e o serviço provisório de abastecimento de água foi mais um mecanismo atado a esse processo em curso.

A partir dessas considerações sobre o cenário transitório segregado durante o tempo da *Comissão Construtora*, passamos a discutir como vários trabalhos abordaram o plano da capital. Dois enfoques diferenciados foram percebidos. De um lado, trabalhos que apontaram o caráter excludente da modernização urbana Belo Horizonte e, de outro, trabalhos que se debruçaram sobre os agentes produtores desse espaço, a fim de compararem outras experiências urbanas modernas com a capital mineira. Tais trabalhos não se chocam, pelo contrário, convergem em vários pontos, dialogam entre si, ao se utilizarem da morfologia urbana como fonte para tecer suas conclusões. Por vezes, um mesmo pesquisador transitou entre os dois grupos, como observado para os trabalhos desenvolvidos por Berenice Guimarães (1996) e Heliana Angotti-Salgueiro (1997). O elo em comum nesses dois grupos de abordagem foi a tomada da fisiologia urbana arquitetada pela *Comissão Construtora* como ponto de partida.

Nesses termos, para compreendermos esse conjunto historiográfico, faz-se necessário, antes, apresentar em linhas gerais o *Plano Geral da Cidade de Minas*, referenciado comumente nesses trabalhos.

da zona colonial dividiu a administração do território municipal entre a prefeitura e a Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado. Essa demarcação perdurou até 1912, quando os núcleos coloniais deixaram de existir e o terreno foi incorporado novamente à zona suburbana da capital. Esse tema será retomado no capítulo 6 desta trabalho.

A Planta Geral da capital: entre formas e agentes

Figura 23 – Grupo da Comissão Construtora da Nova Capital

Fonte: Acervo *Comissão construtora*, MHAB, Aldo Borgatti, 1894-1895, 15,5 cm x 22,5 cm, albumina.
Legenda: No centro da fotografia está o chefe da *Comissão construtora*, Aarão Reis, segurando a *Planta geral*, documento representativo do plano da capital mineira.

A *Planta Geral da Cidade de Minas* foi apresentada ao governo mineiro em março de 1895, pelo engenheiro chefe Aarão Reis. Ela consistiu em um documento-síntese da proposta de planejamento da capital. Aarão Reis havia se empenhado desde março de 1894 a produzir esse documento, o qual reunia o esforço sistemático de todas divisões para a produção da cidade total. O documento resultava do esforço coletivo daquele grupo em compor uma nova cidade e apresentá-la ao governo e à sociedade mineira. Assim, se, para a *Comissão*, a *Planta* foi produto daquele esforço e instrumento guia para fabricar a cidade, para a sociedade, ela anunciava visualmente a cidade moderna nas terras mineiras.

A Planta Geral da Cidade de Minas veio acompanhada por um memorial explicativo, escrito por Aarão Reis, no qual foram apresentadas as diretrizes gerais do plano urbano: organização fundiária, desenho das ruas, avenidas e lotes, localização dos equipamentos públicos e edifícios urbanos da capital[361].

[361] Ofício nº 26, de 23 de março de 1895, apresentando ao Governo as plantas da cidade. In: *Revista Geral dos Trabalhos* II. p. 60.

O terreno da capital seria dividido em três áreas concêntricas – urbana, suburbana e rural (Figura 28). A área urbana, de 8.815. 382m², seria organizada em quarteirões de 120m x 120m, por ruas de 20 metros de largura, que "[...] se cruzam em ângulos retos e por algumas avenidas que as cortam em ângulos de 45 graus"[362]. As ruas seriam planejadas para a circulação de veículos, colocação e reparações das canalizações subterrâneas. Já as avenidas, com 35 metros de largura, garantiriam "[...] a beleza e o conforto" da futura população. Duas avenidas foram projetadas como pontos centrais para articulação entre as vias da zona urbana: a *Avenida Afonso Pena*, concebida para ligar os eixos norte e sul da cidade e a *Avenida do Contorno*, desenhada para servir como marco divisor entre as áreas urbana e suburbana. Contornando toda a cidade, essa última serviria, na visão de Aarão Reis, para "[...] facilitar a conveniente distribuição dos impostos locais"[363].

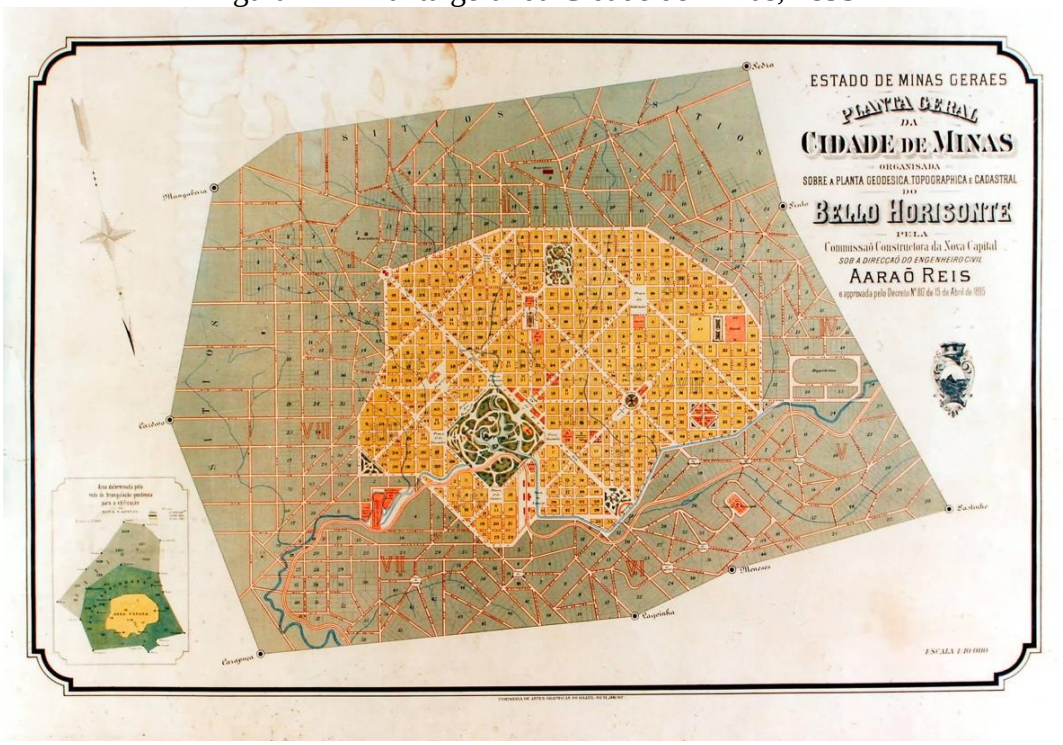
A área suburbana, quase três vezes maior que a central, com 24.930.803m², circundava a área urbana. Foi organizada em quarteirões irregulares, com lotes de área variada e ruas com 14 metros de largura, respeitando a topografia do terreno. A terceira zona, a área rural, de 17.474.619m^2, foi destinada a fazendas e sítios para abastecer toda a cidade.

Para a ocupação inicial prevista de 30.000 habitantes, a *Comissão Construtora* reservou as seções de I, II, III, IV, V, VI e VII da área urbana e I e VI da área suburbana (Figura 28). A projeção de ocupação, idealizada por Aarão Reis, dar-se-ia no sentido centro--periferia entre essas seções, do eixo urbano para suburbano. O preparo das ruas e avenidas seria feito à medida que novos habitantes fossem se dirigindo para as áreas suburbanas.

A *Planta Geral* ainda trazia a divisão de lotes destinados para os antigos proprietários do arraial, funcionários públicos, ex-proprietários de Ouro Preto e futuros moradores. As ruas, avenidas e praças receberam nomes de cidades, rios, montanhas e datas históricas, consideradas importantes para o Estado de Minas e para a União[364].

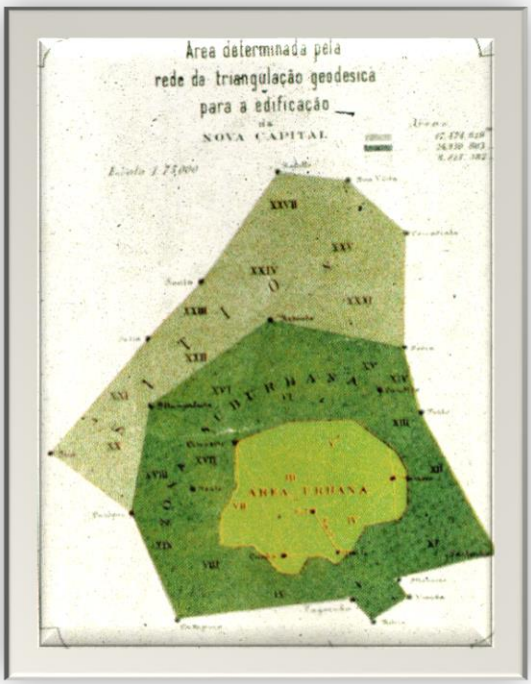
[362] Ofício n° 26, de 23 de Março de 1895, apresentando ao Governo as plantas da cidade. In: *Revista Geral dos Trabalhos* II. p. 60.
[363] *Revista Geral dos Trabalhos* II, p. 61.
[364] *Revista Geral dos Trabalhos* II, p. 61.

Figura 24 – Planta geral da Cidade de Minas, 1895



Fonte: Acervo Cartográfico do APM. Detalhe da *Planta geral*.

Figura 25 – Planta geral da Cidade de Minas, 1895



Fonte: Acervo Cartográfico do APM. Detalhe da *Planta Geral.*

Legenda: Recorte ampliado da figura anterior, pelo qual é possível visualizar a divisão tripartite e concêntrica – urbana, suburbana e rural – da capital mineira.

No que tange à organização e distribuição dos serviços, a zona urbana concentraria as sedes administrativas e políticas do Estado, parques, praças, mercado, estação de trem, escola, hospital e área comercial. Os serviços de suprimento de água, eletricidade, esgoto, bem como o sistema viário, seriam adequadamente implantados seguindo o "[...] traçado geométrico rígido, ordenado e funcional das ruas e avenidas" (GUIMARÃES, 1996, p. 130).

A área suburbana, de ruas mais estreitas e menos regulares, estava destinada à construção de quintas, sítios e casas de campo. Equipamentos como hipódromo, cemitério, reservatórios de água, matadouro e estação de tratamento de esgoto foram previstos para essa área. A zona suburbana serviria, portanto, como uma área de transição entre as zonas urbana e rural, mas que sustentava importantes serviços oferecidos apenas na área central. A zona rural, com fazendas e núcleos de colônias agrícolas para imigrantes, foi organizada para servir como cinturão verde para abastecer a capital. Nessa proposta, a *Comissão Construtora* articulou os três espaços, como destacaram Gomes e Lima (1999), de forma a criar uma hierarquia de funções e serviços (GOMES; LIMA, 1999, p. 121-122).

O núcleo urbano, completamente transformado, ofertaria todas as facilidades modernas. Comandaria o desenvolvimento e o progresso da capital, ao centralizar funções de ordem administrativa e comercial. As zonas suburbana e rural seriam uma espécie de sustentáculos desse espaço, organizadas para atender suas demandas diárias. Por esse ângulo, vemos porque a *Comissão Construtora* se preocupou tanto em projetar minuciosamente a área urbana. Esse núcleo central serviria de diretriz para a futura expansão em direção as demais.

A proposta concêntrica e tripartite do espaço urbano de Belo Horizonte foi interpretada por um grupo de pesquisadores como segregacionista, em razão das diferenças dos serviços ofertados e das oportunidades de ocupação da área urbana. De acordo com Letícia Julião (1996) e Berenice Guimarães (1996), o sentido centro-periferia de ocupação do espaço, idealizado na *Planta*, foi substituído por uma área urbana esvaziada, enquanto a fronteira com o mundo suburbano – nas imediações da Avenida do Contorno – acumulava cafuas e casebres improvisados pelos operários. A área central teria sido ocupada por uma classe mais abastada, que pode usufruir das comodidades urbanas, enquanto as classes menos favorecidas teriam ficado distanciadas dessas oportunidades desde o início (JULIÃO, 1996, p. 133).

A situação teria se agravado com a especulação imobiliária. Heliana Angotti-Salgueiro afirmou que as diretrizes dos leilões de doação e venda de lotes da zona urbana favoreceram a concentração da propriedade privada em mãos de grupos restritos, sobretudo de

"[...] funcionários públicos e ex-proprietários em Ouro Preto, que além de ganharem um lote, podiam adquirir a preços baixos outro contíguo ao seu" (SALGUEIRO, 2020, p. 112).

Para Julião (1996), a capital foi produto de um planejamento conservador, no qual as ruas em tabuleiro de xadrez, largas, uniformes e ordenadoras, edificada por "[...] autoridades do saber", tiveram a finalidade de impedir qualquer intervenção dos habitantes no espaço. Segundo a autora, a divisão espacial proposta pelo chefe da *Comissão Construtora*, Aarão Reis, teria promovido um espaço segregado socialmente, representativo da modernização excludente "[...] que manteve intocada os alicerces sócio-políticos vigentes" (JULIÃO, 1996, p. 62).

Nessas análises, a cidade planejada pela *Comissão Construtora* teria se configurado como mais um caso de cidade moderna segregada, fabricada pelos engenheiros em acordo com o projeto político de modernização excludente republicano, reforçado e viabilizado pela divisão socioespacial e pelo mercado imobiliário. Trabalhos como de David Harvey (2015) para Paris, Raquel Rolnik (1995) para a cidade de São Paulo e Berenice Guimarães (1996) para Belo Horizonte, apesar de abordarem experiências urbanas bem diferentes, explicitam que a organização espacial moderna, sob o tom da racionalidade científica, buscava instituir o estilo de vida burguês, afastar e disciplinar as "[...] classes perigosas" (CHALHOUB, 1996, p. 17), reorganizar o mundo do trabalho e dos novos arranjos populacionais, promover o fluxo de mercadorias, pessoas e capital pelas grandes cidades (ROLNIK, 1995; GUIMARÃES, 1991; HARVEY, 2015).

Por essa via, a cidade moderna havia se constituído sob o estigma de apartar burgueses e pobres, definir barreiras para o convívio e ocupação do espaço. Também por essa perspectiva, Maria Stella Bresciani (1985) aponta a cidade moderna como maquinismo da modernidade articulado para domesticar "[...] o monstro urbano" da pobreza ao instituir formas de controlar os "[...] resíduos humanos". O homem degradado moralmente e degenerado biologicamente precisava ser controlado, separado fisicamente, afastado e disciplinado. Nesses termos, o meio urbano moderno servia à ambiciosa tarefa de domínio e controle do ambiente natural e de todos os resíduos sociais ali produzidos (BRESCIANI, 1984-1985).

Nessa linha de trabalhos, portanto, a morfologia urbana moderna das cidades construídas e renovadas teria sido forjada ao mesmo tempo em que engendrava na sua existência divisões socioespaciais, visivelmente demarcadas por meio da composição física do espaço e distribuição dos serviços urbanos. A organização fundiária e a disposição de ruas, moradia, acesso ao transporte e saneamento seriam a expressão de um projeto político atado ao capital, que buscava disciplinar os corpos modernos. A cidade modernizada envolvia não

apenas maquinismos úteis e formas urbanas, representação visíveis do espírito moderno[365], articulava-se também a um conjunto de leis e normas que impunha o uso regulado da cidade. A disciplina higienista conduzida pelo estado coagia o habitante a seguir uma vida regrada, voltada para o trabalho e para a ordem.

Chama atenção, diante desses trabalhos, como as formas arquitetadas pelos engenheiros-cientistas foram compreendidas como as responsáveis por instituir materialmente no espaço a disciplina dos corpos, a ordem dos espaços, a fisiologia higienista das moradas e da segregação social. A cidade de Belo Horizonte teria se constituído como o produto e a imposição da ordem excludente e os engenheiros-cientistas como os arquitetos materiais desse projeto modernizador segregado.

Outro grupo de estudos investigou o projeto de Belo Horizonte com a finalidade de discutir a essência do tipo moderno. O ponto de partida foram os engenheiros envolvidos e as aproximações com outras experiências urbanas no período. As formas urbanas permaneceram como fonte de análise, todavia o interesse era perseguir as influências teóricas dos agentes produtores na concepção e organização do plano da capital. Terminologias como "apropriação", "desvio", "cópia" e "influência" foram empregados para traçar aproximações e distanciamentos entre as experiências urbanas. Um ponto não muito claro nessas abordagens é se os pesquisadores estavam em busca de uma originalidade urbana em Belo Horizonte ou da sua aproximação a um padrão urbano moderno externo[366].

A aproximação do projeto da *Comissão Construtora* à reforma urbana de Paris de Haussmann foi comentada em vários desses estudos. Para Gomes, a cidade de traços largos, geométricos, controlados e previstos, de malhas ortogonais e verticais se assemelhava à ideia de ordem, funcionalidade e circulação do modelo francês (GOMES; LIMA, 1999; ANGOTTI-SALGUEIRO, 2001; ROMERO, 2004). Para Guimarães (1996), a concepção higienista de cidade, com a parte central "[...] dotada de sistemas de água, esgoto, rede elétrica e telefonia, proporcionando aos moradores o conforto", teria sido inspirada na reforma parisiense (p. 130). A cidade de Belo Horizonte foi, inclusive, considerada pela autora, como a primeira manifestação de cidade moderna brasileira, e não a reforma Pereira Passos no Rio de Janeiro

[365]Sobre os confortos e comodidades da vida urbana e o acesso excludente a eles – desde produtos, equipamentos e artefatos domésticos –, ver capítulo 7, *A capital irradiante: técnica, ritmos e Ritos do Rio de Janeiro* (NOVAIS; SEVCENKO, 1998).

[366] Angotti-Salgueiro (2001) esclarece que a questão mais grave é a pressuposição de que a cidade pode ser regida por uma lógica abstrata, portanto universal, que ignora as adaptações e negociações de várias ordens durante o seu processo de fabricação. O livro convida à reflexão sobre a "exportabilidade" do modelo parisiense a partir do conceito de apropriação.

(GUIMARÃES, 1996; SEGAWA, 2014)[367]. Cabe sublinhar que, a reforma Pereira Passos (1903-1906) foi, sem dúvida, a mais estudada e conhecida, tanto pela sua amplitude, como pelo seu propósito de modernizar a capital federal da nação. Jaime Benchimol empregou a terminologia "haussamanização" para aproximar a experiência carioca do molde parisiense (BENCHIMOL, 1992)[368], assim como Atoine Picon (2001) o fez para se referir às transposições do modelo haussmanniano para as realidades as mais diversas.

A valorização da experiência carioca entre os pesquisadores corroborou a ideia de que a capital federal representou, entre os coevos, a concretização efetiva dos preceitos urbanísticos de modernização no país[369]. Enquanto a cidade de Paris se estabeleceu como referência internacional, a Reforma Pereira Passos se consolidou como a matriz nacional[370].

Trabalho de destaque foi realizado por Heliana Angotti-Salgueiro (2001), a qual investigou a geração de engenheiros brasileiros que produziram esses espaços. Para a pesquisadora, a formação e a atuação de Aarão Reis demonstraram que o projeto aplicado em Belo Horizonte foi acompanhado por "[...] transformações, amálgamas contraditórios e reempregos fragmentados" da experiência francesa (p. 138). Adriana Tourinho, por sua vez, ressaltou que Paris não foi a pioneira das reformas urbanas[371], todavia a dimensão das obras realizadas ali foi marcante, de maneira que acabaram servindo de referência para vários países da América e da Europa (TOURINHO, 2007).

A historiadora Anny Jackeline Silveira (2008) interpretou o caso de Belo Horizonte como experiência eivada de especificidades, que combinou nuances da experiência europeia às variáveis do contexto brasileiro. A modernização da estrutura física urbana das cidades

---

[367] Bernardini (2003) ressalta que dentro do recorte analisado e sob o viés da ideia de plano de conjunto foram concebidas a cidade de Vitória (1896), Santos e Belo Horizonte antes da reforma da capital federal.

[368] Neste trabalho, a reforma da capital federal é enquadrada como uma intervenção capitalista, que teria como objetivos viabilizar as práticas comerciais com a reforma portuária e a promoção de um espaço estratificado, com a expulsão das classes pobres e do perigo que esse segmento representava para este projeto de modernização.

[369] Para alguns estudiosos, a reforma Pereira Passos configuraria o princípio do urbanismo moderno brasileiro, consolidado anos depois, na década de 1920. Para saber sobre a institucionalização do urbanismo no país na década de 1920, sugerimos a coletânea de textos do livro *Cidade, povo e nação*. Nesse mesmo livro, Andrade (1996, p. 278) afirmou que Belo Horizonte foi o primeiro projeto urbanístico moderno no Brasil.

[370] Para uma leitura divergente sobre os objetivos da reforma, ver o trabalho de Azevedo (2015). Azevedo entende que a Reforma Pereira Passos, no Rio de Janeiro, envolveu gerações e visões distintas de engenheiros e tal organização espacial proposta, diferentemente do que se tem dito, não teria sido concebida segundo o modelo burguês europeu de expulsar os pobres do centro da cidade. Pelo contrário, houve o desejo de integrá-los ao modelo de civilização do Estado. As tentativas de aproximar a reforma do Rio de Janeiro do modelo parisiense, segundo o autor, incorreram no equívoco grave de não enxergar as especificidades do projeto urbano carioca.

[371] Sobre o tema do pioneirismo parisiense, Calabi (2015) ressaltou como, a partir de 1850, começam a circular vários textos e tratados urbanos, caracterizando o urbanismo em gestação. Entre os mais conhecidos, estão o trabalho do catalão Ildefonso Cerdá e o plano de remodelação de Barcelona de 1867. *A Teoria General de la urbanización* do autor é representativa das iniciativas em conformação de se estabelecer um método científico nas renovações das cidades europeias.

brasileiras, entre elas Belo Horizonte, teria resultado do imbricamento entre as variáveis nacionais e as diretrizes externas, ora considerando soluções específicas, ora soluções em sintonia com o formato de saneamento, saúde pública e urbanização das cidades europeias.

Concordamos com Carlos Alberto Oliveira, quando afirmou que as análises comparativas entre os modelos europeus e latino-americanos podem sugerir a existência equivocada naquele período de uma relação verticalizada entre as experiências urbanas (OLIVEIRA, 2012, p. 25). Tal perspectiva promoveria a hierarquização na produção de conhecimento urbanístico: Paris seria o modelo ideal moderno, e as reformas nas cidades brasileiras teriam se tornado exitosas ou não à medida que se aproximaram dela. A "haussmannização" se constituiu como fenômeno urbano explicativo dessa relação entre Paris e outras cidades renovadas na América Latina e nos Estados Unidos. Nesse sentido, ao utilizar terminologias como transferência, exportação, influência, apropriação, adaptação, pode-se incorrer no erro de *a priori* definir posições baseadas na cronologia, em detrimento das ações do coletivo envolvido nessas produções espaciais.

Tais comparações acabaram por qualificar a reforma de Paris como centro irradiador do urbanismo moderno e enquadrar os outros lugares em posição periférica, em que ora reproduziram, ora se afastaram do arquétipo francês. Essa visão, contudo, a nosso ver, acaba por reduzir o trânsito das ideais urbanísticas à dicotomia centro-periferia e retira dos indivíduos o protagonismo de suas escolhas.

Trabalhos mais recentes, como de Aguiar (2006) e Rogério P. Arruda (2011), sugerem outro caminho investigativo, ao se descolarem da matriz francesa e tecerem aproximações entre Belo Horizonte e outras cidades norte-americanas e latino-americanas. Esses trabalhos evidenciaram que os engenheiros da *Comissão Construtora* trocaram correspondências e conheciam as soluções urbanísticas aplicadas nesses lugares distantes do "[...] epicentro europeu" (AGUIAR, 2011). Por essa via, entendemos que a concepção moderna de cidade poderia ser analisada sob outra lógica: não existiria um centro, mas experiências em multiplicação, instituídas pelo desejo dos agentes interessados de modernizar os espaços urbanos. Assim, não teria sido o "epicentro parisiense" que inventou a cidade moderna, mas a multiplicação de um ideal em circulação que colocou os especialistas do urbano em busca de materializar espaços modernos.

Portanto, não houve um centro, mas várias experiências em diálogo que poderiam ora se aproximar, ora se distanciar de uma experiência urbanística. A forma como esse diálogo foi realizado dependeu dos agentes em ação, os quais elegiam experiências urbanas

relacionadas ao trabalho por eles desenvolvido. Assim, Paris, não foi pioneira, mas ganhou força e impacto entre os urbanistas pela ação deles, entretanto não foi apenas sobre ela que dirigiram seu olhar atento. Sem manual ou qualquer forma fixada de produzir cidades, esses indivíduos estavam em movimento e envolvidos na produção e circulação dos saberes urbanos. A *Comissão Construtora*, inserida nessa teia de experiências, colocou em movimento a cadeia de saberes em circulação, apropriou-se, elegeu técnicas, instrumentos, formas de organização do espaço e de equipamentos urbanos.

Nessa perspectiva, o projeto da *Revista Geral dos trabalho*s e do *Álbum de visitas*, anteriormente mencionados, sugerem a intenção da *Comissão* de promover a divulgação do saber construído e inserir Belo Horizonte no circuito das experiências urbanas bem-sucedidas. Dessa forma, esses indivíduos se viam como engenheiros-cientistas que, por meio dessa experiência urbana, produziam conhecimento científico e deveriam fazer circulá-lo entre seus pares. Dessa interlocução interessada e em movimento, instituiu-se a cidade moderna e não de um modelo fixo, definido e replicado.

Outro fator relevante para nosso debate é a relação entre a emergência da ciência urbanismo e sua relação com o surgimento do saneamento no mesmo período. De acordo com Donatella Calabi, o urbanismo se conformou como um saber a partir de meados do século XIX, associado a uma pluralidade de saberes constituintes – arte, economia, sociologia, engenharia, medicina e estatística. A cidade se tornou objeto de pesquisa que envolvia uma gama de conhecimentos especializados, unidos sob o propósito de promover um espaço salubre, civilizado e a serviço do progresso (CALABI, 2015, p. 23). Portanto, a cidade moderna era objeto e produto desse saber em conformação, nasceu sob a proposta totalizante do espaço, pela qual todas as partes seriam planejadas de maneira articulada, não mais em partes isoladas, mas como um todo integrado por redes e sistemas, os quais conectados garantiriam o pleno funcionamento da circulação de pessoas, mercadorias e resíduos.

O urbanismo em conformação teria criado uma linguagem científica, com argumentos suficientes para se autorrepresentar como saber neutro e, ao mesmo tempo, estratégico para os interesses burgueses e estatais. Segundo Bresciani, o urbanismo teria surgido como um saber tributário de outros saberes em curso, situados em campos diversos e que num dado momento "[...] enfeixam um saber multifacetado sobre a cidade" (BRESCIANI, 2002). Dentre esses saberes, estaria o saber sanitário, que reuniu em si teorias médicas e técnicas construtivas da engenharia, materializadas na fisiologia do espaço urbano e atadas a uma política governamental.

A nosso ver, os planos de conjunto constituíam o alicerce da cidade moderna total e seu elemento definidor foi o estabelecimento de redes múltiplas articuladas[372] – ferroviária, viária, sanitária – pensadas sob a ótica da expansão futura. A moderna cidade rompeu com as formas materiais do passado e se apegou à tentativa de prever, controlar e organizar o crescimento e a expansão dos limites urbanos e dos serviços em rede para o futuro[373]. A cidade moderna era, assim, *total* porque trazia em si a pretensão de tudo contornar, ordenar, disciplinar corpos e coisas; *em rede* porque expressou tal pretensão total pelos tecnicismos e maquinismos, enredando teias e mais teias – redes viárias, ferroviárias, águas, esgoto, bondes, luz, gás, etc. – em conexão e dependentes do especialista.

Entendemos que, enquanto o higienismo legitimava estratégias de fiscalização e policiamento dos corpos, o saneamento se articulava em torno de maquinismos capazes de manter a vida urbana em funcionamento e controlar os resíduos insalubres produzidos pela sua existência. A combinação de um com o outro, ou melhor, o encontro interessado entre ambos teria coproduzido a moderna cidade.

A cidade moderna teria se constituído, por esse caminho, em um ambiente paradoxal. Se, por um lado, suas formas materiais eram organizadas para instituir espaços salubres e saneados, fundamentados sob o signo da racionalidade técnica e científica neutra, por outro, poucos usufruíam desse cenário higiênico. A grande parcela da população urbana era lançada ao policiamento dos corpos, à precariedade das moradias, à falta de saneamento e serviços urbanos. Aí residia a contradição da cidade moderna, uma vez que trazia em si a moderna ideia de redes múltiplas articuladas na fisionomia urbana, mas excluía a maior parcela da população urbana dessa proposta integradora. A cidade total era total nas formas e concepção dos serviços, mas não atendia a todos os grupos sociais em seu projeto modernizante higienista. Atada à concepção moderna de cidade estava, assim, o fio higienista fortalecido, uma vez que a cidade "total" era "relativa" a um grupo de privilegiados e, nesses termos, a totalidade se referia à criação de redes de circulação e provimento de espaços salubres e serviços urbanos para uma minoria. Conforme verificaram Harvey (2015) para Paris, Margareth Rago (2014) para São Paulo e Sidney Chalhoub (2017) para o Rio de Janeiro, as classes perigosas foram afastadas, policiadas e disciplinadas, excluídas e apartadas da rede múltipla articulada que sustentava a cidade moderna.

---

[372] De acordo com Zucconi (2009), emerge na década de 1880 o conceito de "serviço de rede", que se refere ao caráter coordenado e contínuo na distribuição de diferentes fluxos na cidade: água, gás, transporte, energia elétrica. Tal ideia de "serviço de rede", acrescentamos, confere ao poder público o lugar de agente administrativo responsável pela sua gestão

[373] Sobre o conceito e emprego do termo "plano de conjunto", ver Bernardini (2003, p. 19).

Para os pesquisadores já mencionados, a cidade de Belo Horizonte foi fruto de um projeto de modernização segregacionista estabelecido pela *Planta Geral*. Contudo, apresentamos neste capítulo como a segregação socioespacial estava em curso antes mesmo da configuração da cidade projetada pelos engenheiros-cientistas. Como vimos, a desapropriação dos habitantes, a falta de moradias e o abastecimento provisório privilegiado são evidências de políticas excludentes em curso durante o tempo do canteiro. Os engenheiros-cientistas foram habitantes daquele espaço em produção e, nesse sentido, as decisões e as práticas científicas estiveram eivadas pelo mundo que experimentavam e suas soluções traziam aquilo que enxergavam como cientistas e sujeitos sociais.

Muito embora essas evidências, somadas à literatura e a coprodução entre urbanismo, higienismo e saneamento apresentadas aqui direcionem para assertiva de que o saneamento moderno foi organizado também sob formas segregadoras, resta-nos ainda analisar a concepção e a execução do sistema de saneamento para a capital mineira.

Com o objetivo de contribuir para esse debate e para a compreensão do saneamento, analisaremos no capítulo 5 o processo de formulação, aprovação e execução das obras hídricas. Deixaremos a *Planta Geral* por um instante, afinal ela foi o produto final da teia de associações, instrumentos e agentes envolvidos, e não nos interessa partir do produto acabado, do documento fixado, da caixa-preta, mas acompanhar sistematicamente o percurso que levou àquele resultado. Em termos metodológicos, isso significa que nossa contribuição está em desvelar o percurso que levou à composição final do sistema de saneamento, com a finalidade de observar os engenheiros em ação entre os espaços do gabinete e do trabalho de campo. Assim, propomo-nos a ver como cada uma das peças foi sendo atada à caixa-preta do saneamento até a sua composição final. Partimos dos engenheiros-cientistas em ação e não das ideias "desencarnadas" como agentes do processo, buscando compreender como os agentes produziram e mobilizaram o repertório de saberes sanitários em circulação no terreno prático.

5 O SISTEMA DE SANEAMENTO: HUMANOS E NÃO HUMANOS NA REDE DE ÁGUA E ESGOTO

O objetivo deste capítulo é apresentar o processo de constituição e execução do sistema de saneamento da nova capital mineira. Abriremos a "caixa-preta" do saneamento de Belo Horizonte, a fim de desvendá-la em conformação, observando agentes humanos e não humanos envolvidos durante o percurso de sua implantação (LATOUR, 2000). Para tal, percorremos o cotidiano dos canteiros de obras em busca dos procedimentos, instrumentos e decisões que integravam o trabalho cotidiano dos engenheiros-cientistas envolvidos nesse desafio.

O capítulo está dividido em três eixos. Primeiramente, 1) apresentamos elementos da rotina e da organização diária dos canteiros que permeavam as práticas dos engenheiros--cientistas. A partir das noções de inscrição, inscritores e referência circulante, delineamos aspectos gerais de nossa abordagem metodológica frente ao universo de fontes documentais produzidas pela *Comissão Construtora da Nova Capital*. Em seguida, nosso enfoque recaiu sobre 2) a elaboração do plano de saneamento (1894-1895) e, posteriormente, a 3) execução do sistema de saneamento até a data de inauguração da capital, em dezembro de 1897.

Afinal, como os engenheiros construíam uma rede de abastecimento? De onde vinham as águas? Qual a qualidade delas? Como ordená-las e distribuí-las? E o esgoto: como organizar canos subterrâneos para eliminar as águas servidas? Como os engenheiros operavam essa série de variáveis diante de uma cidade ainda não existente? Vamos, então, ao encontro da produção das águas saneadas durante a construção da capital mineira.

5.1 A ROTINA DE TRABALHO: REFERENTES, INSCRITORES E INSCRIÇÕES

O escritório da *Divisão de saneamento*[374] estava localizado em uma casa desapropriada na rua do Rosário, no arraial de Belo Horizonte. Obras de reparo foram realizadas para acomodar a divisão, indicando que nesse espaço havia um armazém, uma sala de desenho e o gabinete do chefe da divisão[375]. No espaço do armazém, havia um balcão para

[374] Conforme especificado no Capítulo 4, a *5ª Divisão – Estudo e preparo do subsolo* – era responsável pelas obras de saneamento da capital durante a gestão de Aarão Reis. Quando Francisco Bicalho assumiu o trabalho, houve uma nova distribuição: a *8ª Divisão* ficou responsável pelo abastecimento de água e a *9ª Divisão* pelas obras de esgoto. Utilizaremos a terminologia *Divisão de saneamento* para se referir à atividade e facilitar o entendimento de que esse conjunto de divisões se dedicava à promoção do saneamento.

[375] APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. Entre: 09/07/1894 e 16/09/1895 (Fundo da *Comissão Construtora*).

requisição e depósito dos objetos de consumo e de escritório, ferramentas, aparelhos e instrumentos[376]. Conforme previam as *Instruções de serviço ao escritório técnico e às divisões de estudo e preparo do solo, estudo e preparo do subsolo e viação férrea e edificações*, devia existir ainda um espaço destinado para o arquivo dos papéis da Divisão – correspondência oficial, relatórios, folhas de pagamento, pontos, etc.[377].

A *Divisão de saneamento* estava dividida em duas seções, a Seção 1 – *Abastecimento de água* – e a Seção 2 – *Esgoto*[378]. No gabinete de cada seção, havia um livro para ordens de serviço em que eram registradas as ordens da chefia de seção, um livro com inventário da mobília, objetos de uso de escritório, de engenharia, de desenho e um livro de ocorrências dos trabalhos executados[379].

O serviço de escritório iniciava às 9h30 e finalizava às 16h, enquanto os trabalhos de campo variavam de lugar e se iniciavam às 6h30 da manhã e se estendiam até as 17h. Tudo controlado diariamente pela folha de ponto. Os trabalhos de campo eram divididos em turmas, e cada turma era composta por trabalhadores jornaleiros, supervisionados por pelo menos um engenheiro e um condutor[380]. Segundo as *Instruções*, para cada turma de serviço em campo, era registrado em seu respectivo livro:

> [...] as ocorrências havidas nos seus trabalhos, o número dos auxiliares, operários e jornaleiros apresentados para o serviço, os materiais entrados, empregados ou em sem ser, o progresso dos trabalhos, os serviços encetados e os concluídos, as causas de atrasos ocorrentes, as ordens de serviço recebidas e outros quaisquer esclarecimentos[381].

O objetivo de todo esse conjunto documental era controlar diariamente os serviços e os trabalhadores para que a seção, seguidos da divisão e do engenheiro chefe, tivessem total conhecimento e controle das atividades realizadas.

---

[376] MHAB. Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações. CC Dt 04/003. 08/10/1894 (Fundo da *Comissão Construtora*).
[377] MHAB. Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações. CC Dt 04/003. 08/10/1894 (Fundo da *Comissão Construtora*).
[378] Conferir organograma 14 e 15 no Capítulo 4.
[379] MHAB. Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações. CC Dt 04/003. 08/10/1894(Fundo da *Comissão Construtora*).
[380] Conferir Figura 19 no capítulo 4.
[381] MHAB. Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações. CC Dt 04/003. 08/10/1894 (Fundo da *Comissão Construtora*).

Pelas requisições feitas aos armazenistas da *Divisão de saneamento*, acessamos fragmentos da cultura material que envolviam os engenheiros nos trabalhos de campo e de gabinete. A variedade de materiais pretendia atender ao universo de tarefas burocráticas, administrativas e técnicas que se mesclavam no espaço laboral. Os materiais solicitados foram talão de guias para pagamentos, resma de papel, cadernos de papel quadriculado e almaço, caixas de penas de alumínio, pote de tinta de escrever, lápis, pastas, canivetes, tinteiros, réguas de desenho, cavaletes, pranchetas, esquadros, envelopes, livros de ponto, livros de boletim diário, papel tela, além de sabonetes, copos, cadeiras, escrivaninhas e um balde para água suja[382]. Para os trabalhos de campo, apareceram serrotes, machadinhas, trenas, baldes, pás e taxas de cobre, sem menção à aquisição de instrumentos especializados[383].

O emprego de instrumentos especializados privados foi prática corrente. Nas sondagens realizadas para construção do reservatório de água e preparação do projeto de esgoto, o engenheiro Paula Oliveira utilizou sua própria sonda nas medições[384]. Há que se considerar, nesse contexto, as dificuldades advindas da falta de uma linha ferroviária até o arraial e a demora, nessa fase inicial de planejamento, para aquisição de materiais e instrumentos de trabalho. Tudo chegava à estação ferroviária de Sabará e de lá vinha em lombos de burros e bois até o arraial[385].

Constatamos uma mudança significativa no repertório de instrumentos e materiais empregados quando a *Comissão Construtora* passou à fase de execução das obras a partir de março de 1895. Apareceram, então, materiais destinados às reproduções heliográficas de plantas, diagramas e desenhos. Os engenheiros deveriam tanto produzir cópias desses documentos para a instrução dos empreiteiros e tarefeiros na execução das obras, quanto estar

---

[382] APCBH. Pedidos de material ao Almoxarifado. AI.01.01.03 – 024. 02/01/1895 e 24/11/1896 (Fundo da *Comissão Construtora*).

[383] APCBH. Faturas de compras de instrumentos e móveis para desenho. APCBH AI.01.02.02 – 084. Entre: 14/04/1894 e 01/03/1895 (Fundo da *Comissão Construtora*).

[384] APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. Entre: 09/07/1894 e 16/09/1895(Fundo da *Comissão Construtora*).

[385] Segundo Cravo (2013), durante o Império a Diretoria de Obras Públicas da província de Minas Gerais era responsável pela guarda dos instrumentos especializados diversos, adquiridos pelos engenheiros para a execução das obras. O pesquisador analisou aquisição desses instrumentos científicos da empresa *Armazém e Oficinas de Óticas e Instrumentos Científicos*, localizada no Rio de Janeiro. Chama atenção que esse mercado dos instrumentos – bússolas, barômetros, sextante, teodolito, trena, estojo de instrumentos de desenho, etc. – para o período imperial e republicano é pouco conhecido. O *Armazém* atuava na fabricação, reparo, venda e importação de diversos instrumentos e sua clientela incluía, no período, a Casa Imperial, o Arsenal de Guerra e da Marinha, a Escola Militar, a Escola de Medicina, além do Ministério das Obras Públicas do Rio de Janeiro. Durante a atuação da *Comissão Construtora*, instrumentos devem ter sido adquiridos, além daqueles de propriedade particular dos engenheiros. Entretanto, não há indicativos sobre o destino desse arsenal técnico-construtivo após a conclusão das obras, se ficaram sob a guarda da Diretoria de Obras da capital ou se foram recolhidos pela Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado.

de posse desses documentos para a fiscalização dos trabalhos. Como as mudanças e adaptações do projeto de saneamento foram frequentes, novas reproduções alteradas exigiam a entrada e saída contínua desse material nos gabinetes[386].

Ainda sobre esse circuito material, chama atenção a existência de uma pequena biblioteca, situada no escritório da *1ª Divisão*. Na relação de livros dessa biblioteca, vemos desde obras administrativas até obras internacionais, relativas à habitação, estradas de ferro, exposições internacionais, agricultura, mecânica, eletricidade e arquitetura. Esse acervo deveria auxiliar os funcionários da *Comissão Construtora* no cotidiano técnico e administrativo para o andamento dos trabalhos. No Quadro 5, apresentamos a relação de obras dessa pequena biblioteca:

Quadro 5 – Relação de Livros da Comissão Construtora

Relação dos livros existentes no armário do Gabinete do Dr. Secretário
Revista Geral da Nova Capital – 1 vol.
Relatório do Ministro da Fazenda – 1893 – 1 vol.
Relatório da Província de Minas – 1885 – 2 vols.
Relatório da Agricultura – 1894 – 2 vols.
Relatório da Agricultura – 1895 – 1 vol.
Relatório do Interior – 1894 – 1 vol.
Relatório do Interior – 1895 – 1 vol.
Traité des tarifs des chemius de fer - 1 vol.
J. Palad - Diccionaire des chemis de fer – 3 vols.
Pulin – Chemius de fer – 1 vol.
A.Christoffe – Traité des Aravaux publics – 2 vols.
A. Debeauve – Diccionaire des Aravaux publics – 3 vols.
Cacheux – Les habitation ouvriéres – 1 vol.
Cacheux – Construction des creche, salles d' asile, écoles – 1 vol.
Cacheux – Comissão de Saneamento de São Paulo – 2 vols.
Wellington – The economic theory of Railway location – 1 vol.
Wellington – The economic theory of Railway location – 1 vol.
Exposition Universalle de 1889 – 1 vol.
Leis Mineiras de 1894 – 1 vol.
Congresso internacional de navegação interior – 1 vol.
Relatório de finanças de 1894 – 1 vol.
Relatório das finanças de 1894 – 1 vol.
Relatório das Finanças de 1895 – 1 vol.
Exposition de Chicago em 1893 – 3 vols.

[386] APCBH. Ofícios da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre projetos, situação das obras para o abastecimento de água, e relatórios. AI.01.03.03 – 240. 10/04/1895 (Fundo da *Comissão Construtora*).

Relação dos livros existentes no armário do Gabinete do Dr. Secretário
Chile e Pelarge – Agricultura e maquinas agrícolas nos Estados Unidos – 1 vol. Les Chemius de fez à l'exposition de Chicago – 2 vols.
Estatística das estradas de ferro francesas – 2 vols.
1874- 1895 – Mapas das estradas de ferro do Rio de Janeiro – 1 vols.
Álbum de estatística gráfica – 1 vol.
Álbum de fotografias de material rodantes de estrada de volume – 1 vol.
Exposição - CCNC – Aarão Reis – 1 vol.
Almanaque dos Agricultores de França – 1 vol.
Cacheux – Habitation ouvrières – 1 volume – mapa
Cacheux – Crès, salles, d'asile, d'cole. 1 volume, 1 mapa
M. Grilles – Agricultura na Exposição de Chicago – 1 volume – 1 mapa
M. Grilles – Estradas de ferro na Expo. De Chicago – 2 volumes – 1 mapa
M. Grilles – Mecânica Geral na Exposição de Chicago – 1 vol.
M. Grilles – Eletricidade industrial – Exposição de Chicago – 1 vol.
M. Grilles – Achitectura na Exposição de Chicago – 1 volume – 1 mapa
Photographias de machinas agrícolas beneficiadas com salitre do chile – 2 vols.
Picar – Estradas de ferro francesas – 6 vols.
Regulamento das tarifas de transportes – 1 vol.
Experimentos praticados com salitre del Chile – 4 vols.

Fonte: Elaborado pela autora a partir da relação apresentada em APCBH. Relação dos livros do gabinete do secretário da Administração Central. AI.01.01.02 – 017. 20/10/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

Nesse conjunto de obras, destacamos os livros *Comissão de Saneamento de São Paulo* (2 volumes) e *Enciclopedia d'hygiene et de medicine (*7 volumes) – adquiridos pela *Comissão Construtora* no Rio de Janeiro pelo valor de 230$000 réis[387] –, as quais abordavam, como dizem os títulos, o saneamento. A existência de obras dessa natureza na pequena biblioteca da *Comissão* nos levou a analisar o uso de literatura especializada, sanitária, nas publicações veiculadas pela *5ª Divisão* da *Comissão*.

Na investigação realizada em três publicações distintas diretamente relacionadas à nova capital mineira – *Relatório da Comissão de Estudo das localidades, Revista Geral dos trabalhos* v. 1 e 2 –, observamos a menção, muitas vezes incompleta, de especialistas. Mesmo sem conseguirmos rastrear grande parte desses autores, optamos por apresentá-los no Quadro 6, com a indicação do conteúdo mencionado pelos engenheiros, com a finalidade de indicar como esse coletivo mobilizou essa literatura aliada para composição de suas narrativas científicas.

[387] APCBH. Faturas de compras de livro de escritura e enciclopédia de higiene e medicina. AI.01.02.02 – 096. 24/01/1896 (Fundo *Comissão Construtora*).

Quadro 6 – Relação de autores citados na área de saneamento pelas *Comissões de Estudo* e *Comissão Construtora*

Documento	Engenheiro	Autores citados	Tema
Relatório da Comissão de Estudo	Aarão Reis	P.Pignant-Principes d'assainissement, 2ºedition, Pareis, 1892.	Sistema de depuração do esgoto.
	Aarão Reis	Arnould – Eléments d'hygiène, Paris, 1881	Lançamento do esgoto em Rios caudalosos.
	Samuel Pereira	Tadini, de Ganguilet e Kuterre, De Banzim, de Humpherey e Abott	Uso do coeficiente para velocidade média das águas do Arrudas.
	Samuel Pereira	Brouardel e Murchisson; Durand Claye[388] et Freycinet; Frankland	Debate sobre sistema de esgoto separador e absoluto.
	Samuel Pereira	Comissão de Saneamento de Paris de 1880	Debate sobre sistema de esgoto.
	Samuel Pereira	Waring; Lieneur; Overbeck von Meyer; Berlier	Debate sobre tipos de sistemas de esgoto.
	Raja Gabáglia	Dr. Kenna, Dr. Tidy, Dr. Thoinot , Dr. Ponchet, Sr. Founié	Potabilidade das águas subterrâneas.
	Raja Gabáglia	Annuaire des eaus de la France	Critérios acerca da avaliação da potabilidade das águas.
	Raja Gabáglia	Miquel que estudou as águas do Vanne; T. Leone que examinou as águas de Mônaco; Chantemesse e Vidal, aguas do Ourcq de Paris; Professor Jouon de Paris	Presença de microrganismos patogênicos nas águas.
	Raja Gabáglia	Dr. Howyan	Uso de tubos de grés e coletores de alvenaria de tijolo e cimento para o esgoto.
Revista Geral dos Trabalhos, v.1	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	(1) Bechman – Distributions d'eau; (2) Paladini do Inst. Tech. Sup.; (3) Condottura delle acque; (4) Turazza; [?] forzata dele acque; (5)	Linha do cercadinho.

[388] Alfrede Durand- Claye (1841-1888) se dedicou ao saneamento da cidade de Paris e foi defensor do sistema "tout à l'égout" (ALMEIDA, 2018, p. 74). A obra de Durand-Claye, assim como de outros autores citados na sequência, pode ser acessada na Biblioteca Nacional da França. Cf. DURAND-CLAYE, Albert. *Assainissement de Paris.* Commission ministérielle. Ministère de l'Agriculture et du Commerce. Observations des ingénieurs du service municipal de Paris au sujet des projets de rapport présentés par M.M. A. Girard et Brouardel. Saint-Germain: [s.n.], 1881. Disponível em: https://bit.ly/32AaVL1. Acesso em: 08 nov. 2021. JACQUEMET, Gérard. Urbanisme parisien: la bataille du tout à l'égout à la fin du XIXe siècle. *Revue d'histoire moderne et contemporaine,* v. 26, n. 4, p. 505-548, 1979. Disponível em: https://bit.ly/3mDh3ZJ. Acesso em: 10 ago. 2017.

Documento	Engenheiro	Autores citados	Tema
		Dupuit- Condute el [?] des eaux	
Revista Geral dos Trabalhos, v. 2	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Durand Claye	Discussão sobre o "princípio das chuvas" no sistema de esgoto.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Sistema Waring	Uso do *Sistema Waring* para a rede de esgoto – sistema separador para o esgoto.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Baldwin Latham	Método para cálculo das águas esgotadas.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Santo-Crimp, Saley e Hobrecht	Utiliza a referência de 1/10 do volume total diário para a descarga de esgoto.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Bazin	*Fórmula e Coeficiente de Bazin*, utilizado para realizar tabela de descargas nos tubos, considerando declives e velocidades diferentes.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Misturador Bradley	Sistema de uso no tanque de tratamento de esgoto.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Latrobe; Santo Crimp; Waring; Staley e Pierce; Hobrecht; Pignanat; Baldwin Latham.	Coeficiente para descarga da água servida.
	César de Campos (Chefe da *5ª Divisão*)	Baldwin Latam	Artifício para adoção do princípio das chuvas no sistema de esgoto.
	Francisco de Paula Oliveira	Comité Consultivo de Hygiene da França; Congresso de Viena	Referência de sais em dissolução na água para avaliar a potabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora com base no *Relatório da Comissão de Estudo das localidades* e *Revista Geral* 1895a ; 1895b.

Legenda: No quadro, mantivemos o formato de citação dos autores utilizados pelos engenheiros, a fim de evidenciar como essas referências foram apresentadas nas argumentações.

Pelos temas e autores referenciados, vemos que os engenheiros buscaram mobilizar para seus argumentos aliados reconhecidos naquele período, como Eugène

Belgrand[389], Jules Arnould[390], P. Pignant[391] e Waring[392], além de comissões e comitês[393] franceses para especificar métodos, procedimentos e sistemas aplicados no controle das águas para o abastecimento e esgoto. O uso dessas autoridades não pode passar despercebido; afinal, pelo conjunto delas, sustentaram-se camadas argumentativas dentro do texto dos engenheiros--cientistas aqui investigados, que indicam como eles concebiam o fazer científico.

Latour e Woolgar (1997), ao afirmarem que o trabalho científico é coletivo, referiram-se ao emaranhado de sustentações humanas e não humanas que permeiam escolhas e decisões durante a produção do conhecimento científico (p. 64). Desse modo, a presença das referências não deve ser interpretada como um simples recurso retórico e acessório no interior do texto científico; elas são partes constituintes da conformação das práticas, das tomadas de decisão e do conhecimento científico produzido durante o percurso. Nesse sentido, os autores estrangeiros citados pelos engenheiros-cientistas permeiam e invadem a cena científica dos gabinetes, porque foram chamados e traduzidos de forma interessada pelos atores envolvidos. Com o objetivo de ilustrar como essas camadas foram alocadas pela prática científica, invocadas e traduzidas nos escritos dos engenheiros-cientistas, mapeamos dois exemplos produzidos pelo canteiro de obras da nova capital. O primeiro exemplo se refere ao núcleo de procedimentos que perfazia a rotina de cálculos; o segundo se refere ao uso de experiências sanitárias internacionais durante os processos de tomadas de decisão.

Vamos ao primeiro exemplo. Na *Revista geral* (vol. 1), César de Campos, engenheiro chefe da *Divisão de saneamento* aplicou o *Sistema de Bazin*[394] para realizar os cálculos sobre a descarga do esgoto sanitário da cidade. O uso desse coeficiente no

---

[389] O engenheiro politécnico Eugène Belgrand (1810-1878) foi o principal responsável pelas obras subterrâneas nos "grands travaux" de Paris e defensor do "tout à l'égout" (ALMEIDA, 2018, p. 49).

[390] O médico Jules Arnould escreveu *Nouveaux éléments d'hygiène*, em 1881, no qual há um capítulo em que trata especificamente dos sistemas e tratamento de esgotos de Paris. ARNOULD, Jules. *Nouveaux éléments d'hygiène*. Paris: Librairie J.-B. Baillière et Fils, 1881. Disponível em: https://bit.ly/3zb8wCI. Acesso em: 08 nov. 2021.

[391] P. Pignant publicou *Principes d'assinissement des habitations des villes et de la banlieue: travaux divers d'assainissemente. Epuration et utilisation agricole des eaux d'égout*, de 1892, como uma enciclopédia sobre saneamento dividida em cinco volumes. De acordo com Almeida (2018), Pignant foi um engenheiro de artes e manufatura e arquiteto francês, que atuava na cidade de Dijon. PIGNANT, P. *Principes d'assainissement des habitations des villes et de la banlieue*: travaux divers d'assainissement. Epuration et utilisation agricole des eaux d'egout. Dijon: Darantière, 1892. Disponível em: https://bit.ly/3pCUfLV. Acesso em: 08 nov. 2021.

[392] O *Sistema Waring*, conhecido, como sistema separador, foi criado em 1879, na cidade de Memphis, nos Estados Unidos, desenvolvido pelo coronel George Edwin Waring Jr. (1833-1898). O engenheiro sanitário foi coronel veterano da Guerra Civil.

[393] De acordo com Almeida (2018, p. 71-73), a Comissão de Paris foi criada pelo Ministério de Agricultura e Comércio em razão do "Grande Fedor" no verão de 1880. O objetivo da Comissão foi investigar e identificar as causas dos maus odores em três frentes: os sistemas de fossas e esgotos, as atividades industriais dos arredores de Paris e o despejo do esgoto no Rio Sena.

[394] A fórmula e o coeficiente de Bazin foi desenvolvido pelo engenheiro francês Henri Émile Bazin (1829-1917) para o estudo de redes de esgoto. (ALMEIDA, 2018, P. 113)

anteprojeto permitia, pela correlação implicada entre velocidade e volume de água esgotada, definir o diâmetro dos encanamentos da rede. A Figura 26, a seguir, é a tabela pela qual César de Campos sustentou a rede de cálculos para as tubulações de esgoto da capital.

Figura 26 – Tabela das descargas e velocidades, segundo os diâmetros e declividades para encanamento circular e a água a meio tubo

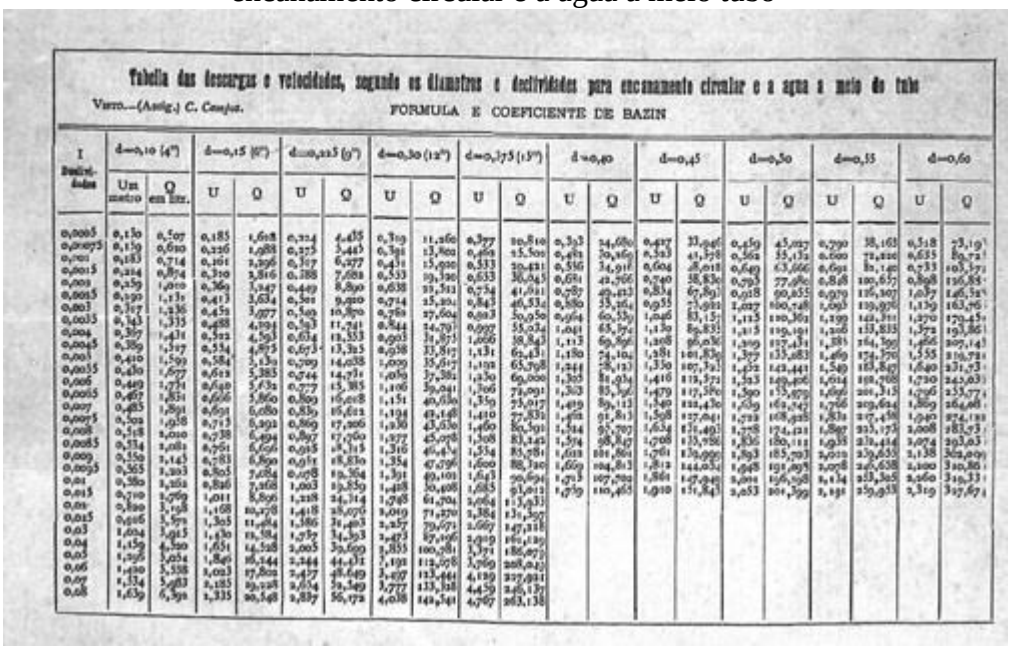


Tabella das descargas e velocidades, segundo os diametros e declividades para encanamento circular e a agua a meio de tubo

Visto.—(Assig.) C. Campos.

FORMULA E COEFICIENTE DE BAZIN

I Declividades	d=0,10 (4")		d=0,15 (6")		d=0,225 (9")		d=0,30 (12")		d=0,375 (15")		d=0,40		d=0,45		d=0,50		d=0,55		d=0,60	
	Um metro	Q em litr.	U	Q	U	Q	U	Q	U	Q	U	Q	U	Q	U	Q	U	Q	U	Q
0,0005	0,130	0,507	0,185	1,608	0,324	4,435	0,319	11,260	0,377	20,810	0,393	34,680	0,427	33,946	0,459	45,027	0,490	58,168	0,518	73,191
0,00075	0,159	0,610	0,226	1,988	0,375	5,443	0,391	13,802	0,462	25,500	0,481	42,469	0,523	41,578	0,562	55,132	0,600	72,220	0,635	89,721
0,001	0,183	0,714	0,261	2,296	0,317	6,377	0,451	15,930	0,533	29,431	0,556	34,918	0,604	48,018	0,649	63,666	0,692	83,140	0,733	103,371
0,0015	0,224	0,874	0,320	2,816	0,388	7,688	0,553	19,520	0,653	36,045	0,681	42,506	0,740	58,830	0,795	77,980	0,848	100,677	0,898	126,855
0,002	0,259	1,010	0,369	3,247	0,449	8,890	0,638	22,513	0,754	41,611	0,787	49,112	0,854	67,893	0,918	90,055	0,979	116,307	1,037	146,521
0,0025	0,290	1,131	0,413	3,634	0,501	9,920	0,714	25,201	0,843	46,534	0,880	55,264	0,955	75,981	1,027	100,748	1,095	129,976	1,159	163,761
0,003	0,317	1,236	0,451	3,977	0,549	10,870	0,780	27,604	0,923	50,950	0,964	60,539	1,046	83,135	1,125	110,363	1,199	142,311	1,270	179,451
0,0035	0,343	1,335	0,488	4,295	0,593	11,741	0,844	29,811	0,997	55,024	1,041	65,374	1,130	89,831	1,215	119,191	1,296	153,835	1,372	193,861
0,004	0,367	1,431	0,522	4,593	0,634	12,553	0,903	31,871	1,066	58,843	1,113	69,896	1,208	96,036	1,299	127,431	1,386	164,395	1,466	207,143
0,0045	0,389	1,517	0,554	4,873	0,673	13,325	0,958	33,817	1,131	62,431	1,180	74,164	1,281	101,830	1,377	135,183	1,469	174,370	1,555	219,721
0,005	0,410	1,599	0,584	5,139	0,709	14,038	1,009	35,617	1,192	65,798	1,244	78,132	1,350	107,303	1,452	142,441	1,549	183,847	1,640	231,553
0,0055	0,430	1,677	0,612	5,385	0,744	14,731	1,059	37,381	1,230	69,000	1,305	81,934	1,416	112,572	1,523	149,406	1,624	192,768	1,720	242,831
0,006	0,449	1,751	0,640	5,632	0,777	15,385	1,106	39,041	1,286	72,091	1,363	85,596	1,479	117,580	1,590	155,979	1,696	201,313	1,796	253,774
0,0065	0,467	1,821	0,666	5,860	0,809	16,018	1,151	40,630	1,339	75,017	1,419	89,113	1,540	122,430	1,655	162,347	1,766	209,604	1,869	264,268
0,007	0,485	1,891	0,691	6,080	0,839	16,621	1,194	42,148	1,389	77,831	1,472	91,813	1,598	127,041	1,718	168,428	1,831	217,458	1,940	274,188
0,0075	0,502	1,958	0,715	6,293	0,869	17,206	1,236	43,630	1,460	80,591	1,524	95,007	1,654	131,493	1,778	174,321	1,895	225,173	2,008	283,873
0,008	0,518	2,020	0,738	6,494	0,897	17,760	1,277	45,056	1,508	83,242	1,574	98,147	1,708	135,788	1,836	180,111	1,958	232,434	2,074	293,031
0,0085	0,534	2,082	0,761	6,691	0,925	18,293	1,316	46,434	1,554	85,781	1,621	101,863	1,761	139,956	1,893	185,703	2,021	239,655	2,138	302,009
0,009	0,550	2,143	0,783	6,890	0,951	18,810	1,354	47,736	1,600	88,320	1,669	104,803	1,812	144,034	1,948	191,098	2,078	246,638	2,200	310,886
0,0095	0,565	2,202	0,805	7,084	0,978	19,304	1,391	49,101	1,643	90,694	1,713	107,702	1,861	147,948	2,001	196,298	2,134	253,305	2,260	319,331
0,01	0,580	2,261	0,826	7,268	1,003	19,859	1,428	50,408	1,685	93,012	1,759	110,465	1,910	151,843	2,053	201,399	2,191	259,953	2,319	327,671
0,011	0,609	2,369	1,011	8,896	1,228	24,314	1,748	61,704	2,064	113,433										
0,01	0,630	2,458	1,168	10,278	1,418	28,076	2,019	71,270	2,384	131,309										
0,015	0,916	3,571	1,305	11,484	1,586	31,382	2,257	79,673	2,667	147,218										
0,02	1,024	3,983	1,430	12,584	1,737	34,393	2,473	87,296	2,919	161,289										
0,04	1,449	5,620	1,651	14,528	2,005	39,699	2,855	100,781	3,371	186,077										
0,05	1,596	7,054	1,846	16,244	2,244	44,431	3,191	112,678	3,769	208,042										
0,06	1,420	5,338	1,023	17,801	2,457	48,649	3,497	123,441	4,129	227,921										
0,07	1,534	5,983	1,185	19,228	2,654	52,549	3,777	133,328	4,459	246,137										
0,08	1,639	6,391	1,335	20,548	2,839	56,172	4,038	142,541	4,767	263,138										

Fonte:-Revista Geral, 1895a, p. 246.

O uso da fórmula e coeficiente de Bazin pelo chefe da *Divisão de saneamento* constitui um, entre vários procedimentos ordinários observados na documentação, em que autores especializados foram mobilizados para dentro do gabinete com o objetivo de operacionalizar o trabalho e ao mesmo tempo sustentá-lo diante de seus pares. A dinâmica de trabalho era costurada pelos dados coletados no trabalho de campo e a sua interpretação dentro dos gabinetes, momento em que as referências exotéricas eram chamadas por esses engenheiros-cientistas, combinadas e aplicadas àquele contexto científico. Nesse procedimento ordinário, aliados e mais aliados eram mobilizados pelos engenheiros-cientistas, apontando, por um lado, que a construção da trama hídrica não foi um trabalho solitário, fruto de um gênio isolado, e que, por outro, aquele coletivo buscava se cercar de critérios e práticas reconhecidamente científicas (LATOUR, 1993; SHAPIN, 2013). A fórmula de Bazin não estava ali à toa, era parte desse processo de conferir cientificidade ao processo durante a produção das águas saneadas.

O uso interessado dessas tecnicalidades[395] conferia erudição e prestígio aos resultados apresentados. Os projetos de água e esgoto, apresentados nas *Revistas* e *Relatórios da Comissão Construtora* eram em si um arranjo final, que estava convenientemente ajustado para convencer o leitor de que aquelas proposições eram perfeitas, que não haveria outro caminho. Cercado de fórmulas, cálculos e referências adotadas em experiências sanitárias anteriores, o engenheiro César de Campos, ao utilizar dessas tecnicalidades, não só buscava demonstrar o percurso científico que levou àqueles resultados, como precisava apresentá-las, como forma de sustentar uma espécie de fortaleza, difícil de ser quebrada e confrontada pelo leitor leigo ou especialista.

Nesses termos, outro exemplo constatado no volume 2 da mesma *Revista* envolveu o uso da literatura de maneira diversa. Na citação a seguir, vemos que o mesmo engenheiro optou por apresentar uma série de autores que debatiam sobre o cálculo de descarga da água servida.

> A quantidade de água servida medida por Latrobe em Memphis foi – 0,0556 do volume diária em ¼ de hora. Santo Crimp aconselha tomar-se o 0,08 daquele volume para uma hora, tendo medido 0, 075 nesse período e outros aconselham dar – 100% de acréscimo à média diária. Waring recomenda considerar-se que a metade do volume diário passa em oito horas. Pignant presume que passe o volume diário em 6 horas. Staley e Pierce dão como regra: a descarga horária anual máxima é o dobre da descarga do volume total diário em 9 horas. Salvo recomendação de Pignant, partidário do esgoto conjunto, a qual parece excessiva considerar-se a descarga diária passando em 6 horas, o que equivale a quadruplicá-la às mais forçadas, aproximando-se mais das medições feitas são a regra de Staley e Pierce e a de Crimp (*Revista Geral*, 1895b, p. 238).

Aqui, as tecnicalidades foram mobilizadas com objetivo de apresentar como o assunto da vazão do volume de esgoto era controverso, e que César de Campos estava a par desse debate. Diante de tantas possibilidades, o engenheiro-cientista se posicionou a favor de Staley e Pierce. Os autores alistados pelo engenheiro foram chamados e apresentados, por um lado, para evidenciar de maneira estratégica a complexidade da polêmica, por outro, para sublinhar a capacidade decisória, embasada cientificamente, de César de Campos. Nosso informante cientista foi sábio diante de seus leitores, ao saber compor a controvérsia e seu posicionamento sobre ela, considerando para a tomada de decisão o ambiente local.

[395] As tecnicalidades são os recursos engendrados pelos cientistas no texto para favorecer a argumentação ali defendida. Citações de livros, relatórios técnicos, notas de roda pé, etc. (LATOUR, 2000, p. 54).

Todo esse repertório de mobilizações ordinárias feitas pelos engenheiros pode passar despercebido quando olhamos o produto final – o projeto de saneamento – e desconsideramos a rotina que lhe deu sustentação, as sucessivas camadas de tecnicalidades que foram superpostas continuamente durante o percurso. Essas tecnicalidades estão carregadas dos critérios de cientificidade e constituem o modo pelo qual aqueles engenheiros cientistas acreditavam estar produzindo ciência.

Os desdobramentos dessas tecnicalidades, imersas nos trabalhos dos engenheiros, são várias. Uma delas é que tais camadas de tecnicalidades, intencionalmente apresentadas ao leitor, dificultavam, como acabamos de mencionar, a contestação das proposições apresentadas. A justaposição de argumentos e referências científicas, traduzidas de forma interessada na composição do texto, tornava um desafio enorme para o leitor confrontar aquelas ideias, pois o cientista, estrategicamente, havia costurado uma série de outros cientistas aliados e agora o leitor teria de confrontar todo um grupo ali engajado (LATOUR; WOOLGAR, 1997; LATOUR, 2000). O leitor leigo ou o especialista para desconstruir todos aqueles argumentos, amarrados a tantas referências, precisar-se-ia debruçar sobre cada uma daquelas amarras ali arroladas, uma a uma.

Um segundo grupo de referências empregadas nas publicações foi a menção às reformas e renovações urbanas, citadas no *Relatório* e nas *Revistas*. Obras de saneamento em Paris, Inglaterra, Estados Unidos e La Plata[396] foram indicadas como experiências sanitárias de êxito, servindo de argumento empírico às pretensões daqueles engenheiros. Vale destacar, como exemplo, a menção a La Plata, cidade argentina recentemente planejada, que aguçou a curiosidade do engenheiro chefe da *Comissão*. Interessado nessa experiência latina, Aarão Reis solicitou a Francisco Ozório, residente na Argentina:

> [...] o especial obséquio de obter e remeter-me quaisquer dados relativos às grandes cidades dessa Reps., que me possam ser uteis, tais como: plantas, perfis, vistas, memórias, dados estatísticos, descrições técnicas, regras e posturas municipais, legislação e regulamentação policial, disposições sanitárias e higiênicas, etc.[397].

[396] O engenheiro Samuel Pereira, em seu relatório da *Comissão de Estudo das localidades*, mencionou experiências da rede de esgoto na Inglaterra, Paris e nos Estados Unidos (*Relatório da Comissão de Estudo das localidades*... Anexo B, p. 16-17). O engenheiro Raja Gabáglia fez referência ao emprego de filtros de areia no Tâmisa em Chelsea, em Tolosa e em Nantes; à experiência inglesa sobre o sistema de esgoto adotado (*Relatório da Comissão de Estudo das localidades*... Anexo D, p. 22; 33).

[397] MHAB. Carta do engenheiro chefe com pedido de informação sobre as cidades argentinas planejadas. CC Da 03/010. 22/10/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

O objetivo de Aarão Reis, nesse caso, era conhecer as soluções empregadas na capital argentina. Apesar de não aparecerem mais informações sobre a recente experiência de La Plata no acervo documental da *Comissão Construtora*, é interessante destacar que o engenheiro chefe buscou conhecer também experiências urbanas fora do eixo europeu[398]. A menção a essas experiências sanitárias constituiu uma prática recorrente para a construção dos argumentos e decisões. Esses outros lugares foram comumente utilizados como argumentos científicos nas falas dos engenheiros, tornando-se aliados convenientes na defesa de suas ideias.

O uso dessas experiências precedentes corrobora a ideia, com a qual concordamos, de Andrade (1992) de que o coletivo de engenheiros enxergava os espaços urbanos como "[...] laboratórios experimentais da ciência das cidades" (p. 212). Foi nesse sentido, como vimos no capítulo 4, que Aarão Reis propôs a elaboração da *Revista Geral dos trabalhos da Comissão*, tanto para servir como uma memória da fundação da cidade de Belo Horizonte, quanto como instrumento de pesquisa para as experiências urbanas posteriores. A *Comissão Construtora* estava interessada em também se inserir e ser reconhecida nesse quadro de produção e circulação do conhecimento urbano.

O objetivo, ao rastrear essas cadeias de referências e o modo como foram empregadas pelos engenheiros na rotina diária dos trabalhos, foi o de perceber como esses sujeitos operavam os dados "exotéricos" para dentro da prática científica diária "esotérica", sem, no entanto, deixar de destacar que tais operações se davam de forma estratégica e interessada. Dessa forma, camadas e mais camadas dessas operações eram continuamente sobrepostas e ordenadas durante o percurso de produção do projeto de saneamento.

O produto almejado – o projeto de saneamento – foi resultante desses sedimentos, diariamente alocados, que iam aos poucos, pela sobreposição de camadas, dando forma a uma estrutura, que, ao ser vista de fora e de longe, acaba por ocultar o arranjo construído; apenas se vê o resultado estabilizado, bem amarrado, sem as camadas estratificadas – a "caixa-preta". Nesse sentido, ao enumerar essa cadeia de associações continuamente dirigidas pelos engenheiros-cientistas, procuramos enumerar critérios de cientificidade reconhecidos e

[398] A experiência urbana de La Plata era bem conhecida pelos mineiros. A construção da cidade foi mencionada pelos jornais mineiros e nos debates da arena legislativa durante o processo de decisão da nova capital mineira. Com a federalização da cidade de Buenos Aires, em 1880, a província, que até então tinha sua sede na mesma cidade, teve de se instalar em outra localidade. Arruda (2012) realizou um estudo comparativo entre as duas cidades-capitais, La Plata e Belo Horizonte. A primeira construída de 1881 a 1884 e a segunda entre 1894 e 1897. O pesquisador encontrou similaridades técnico-construtivas e administrativas, tais como: o estabelecimento de uma comissão para avaliar potenciais localidades; análise das condições higiênicas, hidrográficas e administrativas, aprovação do projeto da capital pelo poder executivo e planta em formato ortogonal; ambas foram financiadas pelo capital estatal, com forte presença de empreiteiros e trabalhadores imigrantes para a execução das obras.

empregados pelo coletivo, caracterizando o modo como aqueles indivíduos percebiam o modo de produzir conhecimento científico, bem como apresentá-los como agentes desse processo ao fabricar no percurso as traduções interessadas[399].

Ao perseguir os engenheiros-cientistas em ação, é tomá-los como agentes críticos, ativos, que buscaram praticar e reforçar os critérios e métodos científicos pelos quais legitimavam sua própria atuação. Eles atuaram de forma ativa, trasladando diferentes aliados diariamente dentro do circuito de trabalho, à medida que o próprio trabalho se desenvolvia no terreno da prática.

Por essa perspectiva, a nosso ver, inexistiu um polo irradiador do modelo urbano--sanitário dado *a priori*, a ser reproduzido desde o início em Belo Horizonte, como já discutido no capítulo 4. Quando abrimos a caixa-preta das águas saneadas para entender como ela foi sendo gestada desde sua gênese, vemos que os agentes engenheiros-cientistas não se situavam ou se percebiam como replicadores de outras experiências urbano-sanitárias, mas como agentes em busca de produzir para aquele ambiente o sistema de saneamento apropriado. Essa tarefa se dividia entre persistentes associações entre aquele contexto ambiental e a literatura alistada durante o percurso. A experiência da capital mineira teria sido resultante dos atores construindo suas proposições em diálogo contínuo com seus pares e os dados coletados no canteiro de obras. Dessa forma, a cada passo, a cada dado, a cada prospecção, aliados eram chamados de forma interessada a compor camadas sob camadas de tarefas e tomadas de decisão. Foi por este percurso que se construiu o plano de saneamento da capital Belo Horizonte.

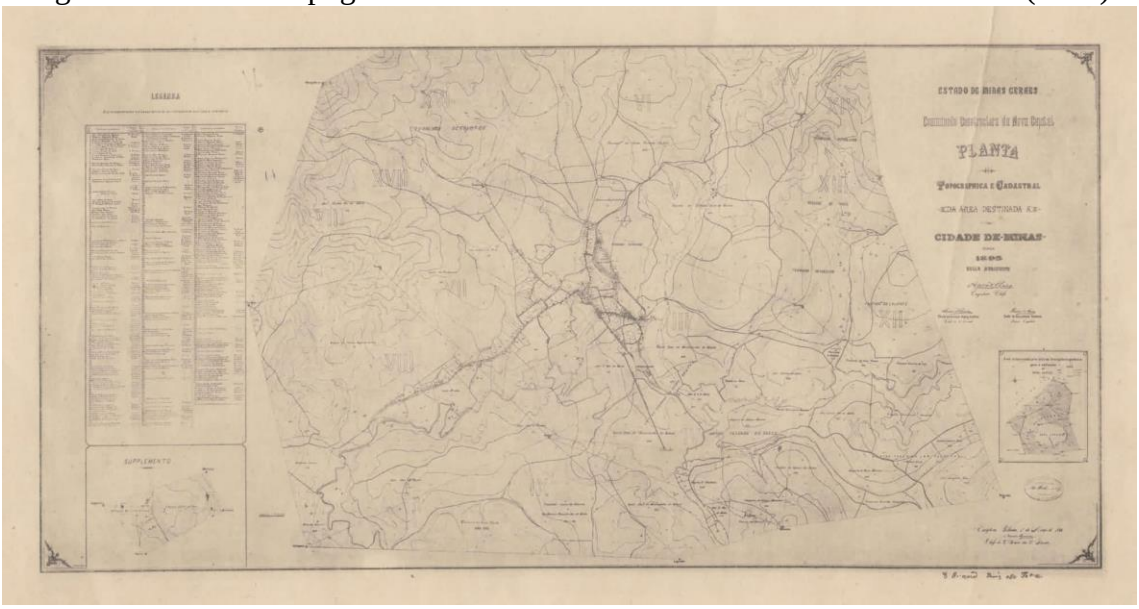
Da Planta topográfica e cadastral à Planta Geral da Cidade de Minas: inscrições, inscritores e porta-vozes

Com o objetivo de apresentar os conceitos de inscrição, inscritores, porta-vozes e referência circulante, antes de abordarmos a constituição dos projetos de água e esgoto, tratamos do percurso de fabricação de um instrumento substancial ao desdobramento dos trabalhos da *Divisão de saneamento.* O objetivo é perceber a sobreposição de camadas que integraram o saber fazer, o acúmulo de informações e documentos que conduziu a empreitada do coletivo de engenheiros ao construir o saneamento total para uma nova cidade. Para tal, acompanhamos a *Planta topográfica e cadastral da área destinada à cidade de Minas* sob dois

[399] Tradução se refere a "[...] todos os deslocamentos por entre outros autores cuja mediação é indispensável à ocorrência de qualquer ação". De acordo com o autor, "as cadeias de translação referem-se ao trabalho graças ao qual os atores modificam deslocam e transladam seu vários e contraditórios interesses." (LATOUR, 2001, p. 356).

interesses distintos: observar como a configuração desse documento foi viabilizada por um conjunto de práticas acordadas por aquele coletivo; e compreender como a existência da *Planta* constituiu ponto de partida comum para os trabalhos específicos das divisões e da *Comissão Construtora*, e que, a partir da sua existência, camadas e mais camada de dados e resultados foram sendo adicionados até que se produziu a *Planta Geral da Cidade de Minas* (FIGURAS 24 e 25).

Figura 27 – Planta Topográfica e Cadastral da área destina à cidade de Minas (1895)



Fonte: APM. Planta Topográfica e Cadastral da zona estudada para nova capital. Fundo: Secretaria de Agricultura, Série Obras Púbica, SA13, março de 1895.

Durante os primeiros quatro meses, de março a junho de 1894, a equipe da *Comissão* ainda estava chegando ao arraial, e as atividades ficaram, em grande parte, concentradas na elaboração da *Planta Topográfica e Cadastral da área destinada à cidade de Minas* (AGUIAR, 2006). A *Planta* constituiu o ponto de partida, uma espécie de representação e instrumento para as tomadas de decisão de todas as divisões. Ela constituiu um artifício/instrumento frequentemente organizado pelos especialistas e pelos poderes públicos para a orientação e acompanhamento das obras, desapropriações, levantamento das propriedades urbanas, rurais e comerciais disponíveis, como também observou Bernardini (2007) em outros cenários urbanos Oitocentistas.

Dados topográficos, da rede hidrográfica, tipos de morros, solo, subsolo, propriedades privadas e devolutas, inventários de fábricas de ferro, pedreiras, olarias, entre outros, foram coletados, organizados e sistematizados no papel de forma a representar a totalidade daquela paisagem à mão dos engenheiros. Todo esse trabalho, de transformação da

paisagem representada e mobilizada, foi fruto de um esforço coletivo viabilizado pelo uso de referências circulantes[400], as quais permitiam o engenheiro-cientista ir do gabinete ao campo e identificar as informações ali dispostas no papel.

As referências circulantes, de acordo com Latour (2001), tratam-se de um conjunto de referentes que permite falar da substância na ausência dela e que tem como característica marcante a reversibilidade (LATOUR, 2001). Em outras palavras, o mundo dos engenheiros-cientistas estava rodeado de referências circulantes que se deslocam no tempo e no espaço, porque são rastreáveis e, portanto, confiáveis. Os cientistas operam a partir dessas referências de um núcleo ou linguagem científica, que permitem a eles falar, analisar e tratar das substâncias como porta-vozes autorizados delas.

A *Planta Topográfica e Cadastral* reuniu uma série de dados, protocolos e convenções que levaram à representação do arraial de Belo Horizonte. Esse documento era fruto dessas referências circulantes, que permitiam ao coletivo confiar e mobilizar os dados coletados e representados, de forma que o engenheiro poderia, quando se fizesse necessário, rastreá-los. A paisagem representada, traduzida em signos manuseados, classificados e ordenados no papel estava cercada por critérios de cientificidade, reconhecidos naquele contexto e por aquele coletivo, em razão do uso dessas referências circulantes, as quais viabilizavam a comunicação e o desenvolvimento do trabalho naquele ambiente.

Nesse percurso de confecção da *Planta*, vemos o que Latour e Woolgar observaram para o espaço dos laboratórios também para os canteiros de obras: as inscrições, os inscritores e seus porta-vozes[401]. A inscrição constitui a tradução da substância original em escrita científica pela ação dos dispositivos de inscrição, os quais, por sua vez, permitem ao cientista traduzir essa substância original. Como, então, essas inscrições eram produzidas no cotidiano dos canteiros?

---

[400] A referência circulante designa as "[...] inúmeras práticas que acabam por articular proposições. "Referência não designa um referente externo sem significação, mas a qualidade da cadeia de transformações, a viabilidade de sua circulação" (LATOUR, 2001, p. 354).

[401] O porta-voz é aquele que se "[...] comporta como se fosse porta-voz do que está inscrito no mostrador do instrumento", contudo, "[...] há um conjunto visual de inscrições produzidas pelo instrumento e um comentário verbal proferido pelo cientista. Recebemos os dois juntos. Não conseguimos distinguir o que vem da coisa inscrita e que vem do autor. Os cientistas não dizem nada além do que está inscrito, mas sem seus comentários as inscrições dizem bem menos" (LATOUR, 2000, p. 117). A inscrição se refere a "[...] todos os tipos transformação que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num papel, num traço". Estão sujeitas a superposição e combinação. "São sempre móveis, isto é, permitem novas translações e articulações ao mesmo tempo que mantem intactas algumas formas de relação." Já os inscritores ou dispositivos de inscrição são os instrumentos, ferramentas e técnicas que permitem ler a substância original (LATOUR, 2001, p. 350).

Nas idas e vindas entre o gabinete da *Divisão de saneamento* e o canteiro de obras, medições dos mananciais, prospecções, perfurações, nivelamentos e alinhamentos eram realizados[402]. Todas as informações eram dispostas nas cadernetas de campo, produzindo uma codificação sobre aquele espaço. Tais dados sofriam novo rearranjo no gabinete; ali eram arrolados em tabelas, comparados, analisados, transformados em esquemas, desenhos de curva de nível e diagramas – tornavam-se inscrições. Essas inscrições constituíam o meio indispensável para o desenvolvimento do trabalho dos engenheiros-cientistas, uma vez que era a possibilidade de mobilizá-las que lhes permitiam modificar o mundo lá fora – a paisagem do arraial – na ausência dele, dentro do gabinete.

Aos poucos, a paisagem do arraial ia sendo reinventada/traduzida dentro dos escritórios dos engenheiros-cientistas a partir de sucessivas inscrições, acopladas às pranchetas, cálculos e riscos realizados dentro dos gabinetes. Mas, para mobilizar o repertório de dados e traduzi-los em inscrições e mais inscrições sobrepostas, o cientista precisava saber manipular os inscritores, fazendo falar os dados produzidos. Os inscritores ou dispositivos de inscrição eram as ferramentas que permitiam aos engenheiros ler a substância examinada. Sem engenheiros e inscritores que possam ser lidos, não existiriam inscrições a serem mobilizadas. Nessa perspectiva, os artefatos e fatos produzidos pelos engenheiros-cientistas dependiam da dimensão material histórica das ferramentas e técnicas, pois o conhecimento científico está orientado pelas substâncias apreendidas e pelos instrumentos dados a lê-las (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 61). Recolher dados, organizá-los, manipulá-los e operacionalizá-los envolvia uma cadeia de associações: engenheiros – inscritores – substâncias – traduções – inscrições.

A *Planta Topográfica e Cadastral* foi, assim, um primeiro exercício dessa rede sociotécnica em ação, na qual esteve empenhada uma cadeia de associações humanas e não humanas durante o processo. Até o momento em que estava em conformação, a *Planta* era o efeito de uma série de traduções e sobreposição de inscrições, que permitiam aos funcionários da *Comissão Construtora* acessarem à paisagem do arraial na sua ausência. A partir dessa representação espacial, inaugurou-se, para o coletivo de engenheiros, um campo de possibilidades anteriormente inviável. Agora, o engenheiro-cientista em posse da *Planta*

[402] Relatórios mensais foram produzidos pela *Divisão de saneamento* indicando as atividades realizadas em campo e no escritório da *Divisão*. Foram encontrados e analisados onze relatórios, entre junho de 1894 e dezembro de 1897. Citamos, como exemplo dessas fontes e dos relatórios produzidos, APCBH Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. AI.01.05.01 – 333. 09/07/1894.

passava a enxergar a paisagem completa, podendo modificá-la e mobilizá-la com riscos, régua e compasso, poderia transformá-la de dentro do gabinete.

A existência da *Planta* promovia uma nova forma de alinhar o engenheiro e sua prática científica. Nesse sentido, vale destacar a relevância que tais representações espaciais tinham para o desenvolvimento dos trabalhos na engenharia, sobretudo, para alcançar a desejada *cidade total em rede*, como já discutido no capítulo 4. Sobre plantas já constituídas, novos repertórios de inscrições eram adicionados, de maneira que se criava, assim, um ciclo de acumulação de conhecimento. O engenheiro-cientista, com a *Planta* em mãos, havia criado um novo espaço-tempo pelo qual poderia amarrar sucessivas inscrições e recombinações à distância, mobilizando elementos que não estavam antes perceptíveis ao olhar. Além disso, a *Planta* havia se transformado em um referente para aquele coletivo, uma espécie de marco comum e operacional, a partir do qual outras atividades poderiam ser executadas e adicionadas. Desse modo, sobre ela, novas inscrições foram sendo acrescentadas e, aos poucos, assim como outras inscrições, a *Planta* se tornou mais uma entre as várias camadas de inscrições geradas e utilizadas, que sofreriam o apagamento durante o percurso, quando se alcançasse o produto final, a *Planta Geral.*

Ao observar a *Planta*, ora como inscrição, ora como inscritor, percebemos que esse objeto material em si não tem o efeito de agência, mas, se compreendermos que a sua existência "faz o outro fazer", no sentido de que a sua existência transforma, permeia e medeia o trabalho do engenheiro, vemos o enredo sociotécnico acionado pela cadeia de associações humanas e não humanas em movimento. Por essa perspectiva, entendemos o mundo como resultante da interação articulada entre objetos e humanos, de modo que não existem sujeitos isolados da vida material, tampouco objetos isolados que determinam a vida social, mas múltiplas associações em que o resultado é a conformação de híbridos[403].

Assim, a partir do momento em que a *Planta Topográfica e Cadastral* existiu, ela mediou todo o processo de intervenção dos engenheiros sobre aquele ambiente. Ela foi instrumento de apoio e articulação entre a multidão de engenheiros envolvidos, e permitiu um novo acúmulo de inscrições, só possíveis pela sua existência e uso continuado. Nem engenheiros trabalhariam da mesma forma sem a planta, nem a planta teria a função e lugar

[403] A ideia de que humanos e não humanos são transformados um pela presença do outro é desenvolvida por Bruno Latour (2001). Toda a interação humana é entendida como sociotécnica, o que significa que, em vez de partirmos da distinção sujeito-objeto, devemos partir do entrelaçamento entre eles. A partir de uma perspectiva de que há um intercâmbio de propriedades entre humanos e não humanos, o sociólogo investiga o deslocamento, a invenção, mediação e "[...] a criação de um vínculo que não existia e que modifica até certo ponto os originais".

naquele ambiente se não fossem os engenheiros que a invocaram diariamente para depositar sobre ela mais camadas de inscrições.

Até aqui, o nosso propósito foi evidenciar que a rotina de trabalho nos canteiros da nova capital envolveu o acúmulo de inscrições e os agentes engenheiros, qualificados a lê-las. A cada nova inscrição, coletada no campo, ordenada no gabinete, desdobravam-se novas tarefas e tomadas de decisão. O plano da capital foi sendo construído pelo compasso articulado entre as inscrições locais e a tradução interessada da literatura e das experiências urbanas conhecidas.

Diante dessa cadeia de associações e camadas de inscrições, vemos, portanto, que, a partir do momento em que a *Planta Cadastral e Topográfica* esteve pronta, foi modificada pela sua própria existência. Deixou de ser um fim e se tornou instrumento interessado de trabalho em cada divisão. Sobre ela e a partir dela, a *Divisão de saneamento* organizou o sistema futuro de saneamento da capital.

Assim, a *Planta Geral*, onde estavam reunidos todos os projetos das divisões da Comissão, resultou das superposições de mais inscrições adicionadas à *Planta Cadastral e Topográfica*[404] até que, por fim, quando a *Planta Geral* foi produzida, apresentada e aprovada pelo governo mineiro, a *Planta Topográfica e Cadastral* caiu em desuso, no esquecimento, tornou-se um entre os vários sedimentos ocultados pelo produto final.

Passamos, agora, a analisar a composição do projeto de saneamento da capital a partir das inscrições, inscritores, referências circulantes e dos porta-vozes engenheiros--cientistas.

5.2 A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: NÓS, CONTROVÉRSIAS E ARRANJOS

Os serviços da *Divisão de saneamento* começaram a ser registrados em relatórios mensais a partir de junho de 1894. Entre os meses de junho e novembro, constatamos que uma série de atividades foi desempenhada pela *1ª Seção – Abastecimento –*, que resultou na

[404] Como exemplo de camadas de inscrições adicionadas à Planta Cadastral, citamos o estudo Geodésico que culminou no parcelamento dos terrenos em triângulos e polígonos. Essa divisão territorial conduziu à organização e divisão de seções nas áreas urbana, suburbana e rural. Cf. APCBH. Relatório da Comissão sobre os trabalhos realizados pelas divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Solo e Viação Férrea e Edificações de 1894. Notação: AI.01.05.01 – 353.10/01/1895. Outra prática da Comissão foi o estabelecimento de uma série de instruções para locação das ruas e avenidas para confecção da *Planta Geral* para realizar uma medição rigorosa. Todo um arsenal de estacas, nivelamentos, ângulos, alturas adequadas e direções foi acordado para estabelecer cruzamentos e eixos das transversais, além de adequada redução do horizonte. Cf. MHAB. Instruções para a locação preliminar da planta geral da nova capital. CCDt 04/005. 27/04/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

elaboração do projeto definitivo de abastecimento de água apresentado ao governo mineiro[405]. Antes de acompanharmos o percurso dos engenheiros nessas tarefas, vale mencionar que a *2ª Seção* (*Esgoto*) permaneceu inativa até o final daquele ano. Os estudos para a rede de esgoto se iniciaram apenas em dezembro, após a aprovação do projeto de abastecimento de água. Esse descompasso entre o desenvolvimento das duas atividades da *Divisão*, entretanto, a nosso ver, teria sido estratégico, tanto por questões técnicas, como político-administrativas.

Técnicas, porque o projeto de abastecimento estava atrelado ao projeto de esgoto, uma vez que, apesar de independentes em termos de estruturas técnico-construtivas, ambas estavam conectadas pelo volume de água em circulação. Veremos, mais a frente, que, para definir a estrutura de esgotamento, os cálculos se basearam no volume de água fornecido na rede de abastecimento. Além disso, a rede de esgoto fazia o caminho inverso ao de abastecimento de água: iniciava-se nas unidades domésticas, atingia o subsolo das ruas até seguir para o destino final. Nesse momento, a *Comissão* não havia ainda estabelecido a rede viária, loteamentos e calçadas, o que deixava a formulação da rede de esgoto cercada de limitações. Em termos administrativos, era mais conveniente para o engenheiro chefe aprovar o projeto da rede de abastecimento e depois iniciar o de esgoto do que enfrentar a desaprovação de ambos. Iniciar os trabalhos da rede de esgoto sem a aprovação da rede de abastecimento pelo governo mineiro poderia exigir um retrabalho das duas seções da *5ª Divisão*, atrasos e desentendimentos entre as cadeias de comando.

O circuito das obras hídricas e das demais divisões em ação nos mostra, por um lado, que nenhuma das divisões atuava de forma isolada, havia laços de conexão nos desdobramentos das funções de cada uma, como mencionado no capítulo 4. Por outro, que as decisões de ordem técnica eram também políticas, pois ambas estiveram atravessadas pelas hierarquias de poder e pelos efeitos de poder ali costurados. Quando a *Divisão* estabeleceu como prioridade a definição da rede de água, ela apresentou um cenário em que a ciência e a política caminhavam juntas nas tomadas de decisão.

Ainda sobre o descompasso entre a elaboração dos projetos das redes de água e o projeto da rede de esgoto, vale mencionar que em Belo Horizonte a *Divisão de saneamento* buscou estabelecer a conformação sistêmica do saneamento, ou seja, o estabelecimento das redes de água e esgoto interligadas. A aplicação do saneamento total nas cidades brasileiras não era corrente, dadas as diferentes circunstâncias de implantação desses serviços a partir de 1870.

[405] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a cidade de minas e pedido de autorização para executá-los. CC Dt 11/003. 24/11/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

Como característica marcante e preponderante, a rede de abastecimento era implantada primeiramente e, se houvesse recursos, a rede de esgoto[406]. O Rio de Janeiro foi, entretanto, um caso de exceção. A capital federal foi a primeira a receber um sistema de esgoto no país, antes mesmo de contar com uma rede de abastecimento moderno, na contramão do que comumente ocorria (HELLER; MURTA; CASTRO, 2015, p. 199).

Na cidade de Santos, duas companhias privadas distintas cuidavam do serviço de água e esgoto sem explicitar como entre as duas era articulada a oferta dos dois serviços. Na capital São Paulo, o serviço era controlado pela *Companhia Cantareira* desde 1875, mas foi encampado pelo estado em 1892, quando a Repartição de Água e Esgotos do Estado (CAMPOS, 2005) passou a administrar o serviço. Bernardini (2007, p. 199) percebeu para o estado de São Paulo que o empréstimo realizado para a maioria dos municípios não era suficiente para a implantação da rede de água e esgoto e que o estado definiu como prioridade a instalação da rede de água. Em Minas Gerais, os empréstimos estaduais observados entre 1894 e 1898 e que retornaram a partir de 1911, com a criação da *Comissão de Melhoramentos Municipais*, priorizaram os investimentos na constituição das redes de água. Foram contemplados, até 1898, os municípios de Mococa, Manhuaçu, Juiz de Fora, Palma, Poços de Caldas, Alfenas, São Gonçalo, Ouro Fino, Carangola, Jacutinga, Santa Luzia e Dores do Idaiá [407].

Bernardini (2007) levantou ainda um aspecto da política de saneamento do Estado de São Paulo ao colocar em pauta as injunções políticas e os interesses econômicos do governo ao eleger algumas cidades, em detrimento de outras, para os empréstimos destinados à promoção do sistema de saneamento. O autor discutiu também como, no caso paulista, foi perceptível um poder estadual forte e uma autonomia relativa das municipalidades no jogo de forças, colocando em pauta outra característica marcante do saneamento brasileiro, a encampação e a relativa autonomia dos municípios na gestão do serviço de saneamento.

Pela documentação produzida pela *Divisão de saneamento* – relatórios, estudos, recibos, ordens de serviço, plantas, mapas e cadernetas –, identificamos que as tarefas realizadas no campo e no escritório para a conformação da rede de abastecimento de Belo Horizonte se estruturaram em torno de três temas, a que denominaremos de *nós hídricos estruturantes da rede*: 1) *a definição dos mananciais*, 2) *a definição de linhas de captação (adutoras)* e 3) *edificação dos reservatórios.*

---

[406] *Minas Gerais*: órgão oficial, 1892-1900, Ano 1895, Edição 25, Disponível em: https://www.bn.gov.br/. Acesso em: 09 out. 2020.

[407] Dois trabalhos relevantes apresentam as transformações urbanas de Santos, sobretudo as transformações do saneamento nas últimas décadas do século XIX e duas primeiras décadas do século XX: Lanna (1996) e Bernardini (2003).

Uma primeira e importante ausência foi observada nesse conjunto documental na gestão de Aarão Reis (1894-1895). Muito embora os engenheiros mencionem o ponto mais alto (Alto da Boa Vista) e mais baixo (Largo do Rosário) da futura cidade, no projeto hídrico não foi apresentado a distribuição de água para os habitantes. Dessa forma, o plano de fornecimento de água elaborado tratou das obras estruturais de captação e armazenamento das águas, sem definir como seria realizada a distribuição de água pelo futuro ambiente urbano.

Deixamos em aberto duas possibilidades sobre esse silêncio naquele instante no projeto: ou os engenheiros estiveram centrados em definir e construir as obras hídricas estruturais e, por isso, concentraram-se em preparar o percurso das águas saneadas antes de alcançarem o perímetro da capital, ou preferiram não tocar na distribuição espacial do líquido diante do processo ainda em elaboração da organização fundiária pelas demais divisões da *Comissão.*

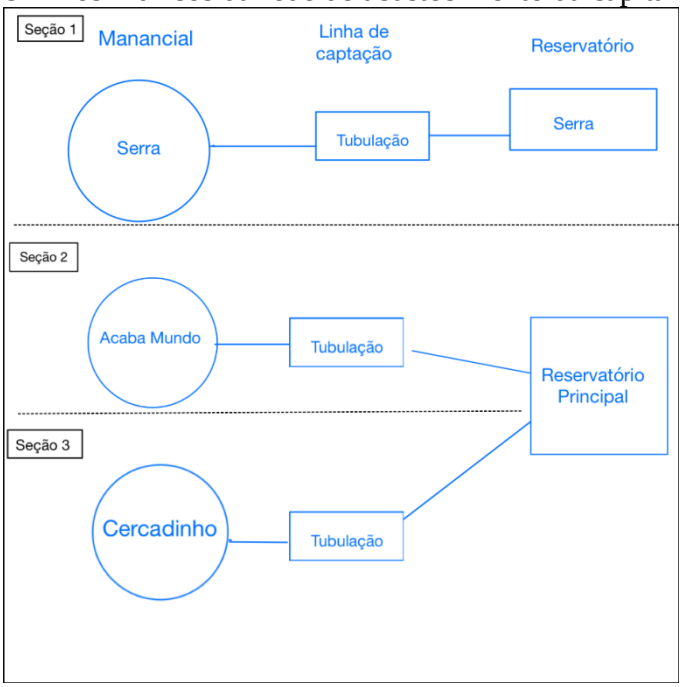
O tema da distribuição das águas potáveis por Belo Horizonte foi abordado, posteriormente, durante a gestão do engenheiro chefe Francisco Bicalho, quando as obras da estrutura hídrica já estavam em andamento. Retomaremos esse ponto mais adiante, mas, por enquanto, seguiremos os passos dos engenheiros em busca da configuração dos *três nós hídricos* mencionados.

Em síntese, o projeto de abastecimento da capital apresentado pelo engenheiro chefe Aarão Reis em novembro de 1894[408] definiu a captação de três mananciais para alimentar a rede e dois reservatórios para a cidade. Os córregos Serra, Acaba Mundo e Cercadinho foram eleitos pelos engenheiros-cientistas, bem como definidos dois reservatórios para o serviço. Seria construído o Reservatório do Serra, para armazenar as águas do córrego Serra, e o Reservatório Principal ou Reservatório do Cercadinho, para as águas do córrego Cercadinho e Acaba mundo. Mas como os engenheiros da *Divisão de saneamento* chegaram a essa proposição final?

Passaremos pelos três nós constitutivos da rede. Primeiro, pela eleição dos mananciais, em seguida, pelas linhas de captação, até chegarmos ao último nó, os reservatórios. Cada seção da rede era formada por esta tríade de nós e, ao todo, para o plano de abastecimento foram estabelecidas três seções, conforme ilustrado na Figura 28.

[408] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894 (*Fundo Comissão Construtora*).

Figura 28 – Nós hídricos da rede de abastecimento da capital mineira



Fonte: Elaborada pela autora com base nos relatórios da *5ª Divisão* e projeto de abastecimento da capital. MHAB. Relatório do engenheiro chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

Legenda: Neste diagrama, estão representados os *três nós hídricos* que nortearam os trabalhos da *Divisão de saneamento* da capital – manancial, linha de captação e reservatório. Cada seção conformava a composição desses três nós hídricos. A seção do manancial *Serra* era composta pela captação do manancial, tubulação e o Reservatório Serra. Já a Seção 2, era composta pelo Córrego Acaba mundo, com sua respectiva tubulação que desaguava no Reservatório Principal. Para o mesmo Reservatório, corriam as águas do Cercadinho (Seção 3).

Cada um desses *nós* será abordado em sequência, como se acompanhássemos o caminho das águas desde os mananciais, passando pelas tubulações, até chegar aos reservatórios. Porém, na prática ordinária, vemos que todos esses *nós* eram estudados, analisados e ordenados simultaneamente pelas equipes lideradas pelos engenheiros-cientistas. Seguindo os rastros das inscrições percebemos que as tarefas sobre os três nós eram realizadas por diferentes turmas, coordenadas por engenheiros de 1ª, 2ª e 3ª classe.

Um aspecto marcante observado na divisão de trabalho entre os engenheiros foi que os chefes de divisão e seção não foram mencionados nos trabalhos de campo. Isso indica que esses engenheiros-cientistas de cargos mais elevados permaneciam grande parte do tempo nos escritórios e gabinetes traduzindo dados, produzindo inscrições e indicando novas prospecções a serem realizadas em campo. Esses engenheiros-cientistas se dedicavam a projetar no papel a futura rede de abastecimento na capital.

Conforme mencionamos anteriormente, o trabalho de ir e vir entre o canteiro e o gabinete marcou a rotina prática da maior parte dos engenheiros ali presentes. O mesmo engenheiro que ia a campo, voltava ao gabinete, retornava a campo, realizava novas medições, tirava dúvidas e, se necessário, refazia estudos e prospecções. Esse *modus operandi* entre diferentes espaços e escalas teria sido uma característica marcante do exercício dos engenheiros *missionários*[409]. Uma mudança substancial começa a ser observada em relação à divisão de espaços e do tipo de trabalho realizado no início do século XX. Surgia, como ocorreu na cidade de Santos[410], a figura do engenheiro projetista, que, enclausurado no escritório, passava a elaborar projetos de engenharia para qualquer ponto do território nacional. Era o estabelecimento de uma nova divisão técnica na engenharia civil: o engenheiro de obra e o engenheiro de escritório (projetista). O escritório técnico e consultivo de Saturnino de Brito, inaugurado em 1920, na capital federal, foi considerado iniciativa pioneira dessa nova divisão e especialização de trabalho na engenharia brasileira (ANDRADE, 1992).

Vale sublinhar que a composição das seções da rede de abastecimento não aparece ordenada na documentação. Pelo contrário, os dados estão espalhados como uma colcha de retalhos que foi sendo costurada e combinada a outros retalhos à medida que as prospecções ocorriam. Os engenheiros-cientistas trabalhavam com um campo de possibilidades em aberto, o que exigia o esforço diário da equipe da *Divisão de saneamento* em compreender a paisagem e a performance das águas daquela região para, assim, fabricar o percurso artificial que fosse mais conveniente ao contexto ambiental e urbano exigido para a nova capital. O projeto de abastecimento de Belo Horizonte resultou da somatória não linear de várias camadas de inscrições superpostas, dados utilizados e outros abandonados em busca de alinhavar o melhor caminho para as águas que deveriam abastecer a nova capital. A melhor proposta, entendida como a mais conveniente, não estava no campo de visão dos engenheiros cientistas desde o início. Ela foi sendo construída durante o percurso. Assim, o objetivo da *Divisão de saneamento* era amarrar os nós de cada seção e amarrar cada seção, sem perder vista o projeto de saneamento e o plano total da cidade.

[409] A construção da ideia de "engenheiros missionários" foi tratada no capítulo 1 deste trabalho. Ver Kropf (1996b) e Cesaroli (1998).

[410] Para a cidade de Santos, o engenheiro Estevan Fuertes elaborou todo o plano de saneamento da cidade a partir dos dados colhidos por uma equipe específica que permaneceu na cidade, com auxílio da *Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo*. De seu gabinete, nos Estados Unidos, Estevan Fuertes elaborou o plano de saneamento para cidade de Santos (BERNARDINI, 2003).

O primeiro nó: mananciais

A escolha dos mananciais a serem captados para abastecer Belo Horizonte envolveu uma série de procedimentos de medição e sistematização das vazões d'água nos períodos de cheias e de estiagem no arraial. De acordo com o chefe da divisão, César de Campos, a atenção recaiu, inicialmente, sobre os córregos Serra e Acaba mundo, em razão da proximidade desses caudais com a capital e da passagem dessas águas por terras devolutas. Evitava-se, assim, conflitos de desapropriação e custos onerosos com tubulações de ferro. Às facilidades técnicas e administrativas somavam-se ainda a satisfatória cota (altura) de captação[411] e represamento das águas, que alimentariam a parte mais alta (córrego do Serra) e a parte mais baixa (córrego Acaba Mundo) da futura capital (*Revista Geral*, 1895a, p. 55-61).

Para verificar a vazão dos dois córregos, medições foram realizadas diariamente pela *Divisão de saneamento*. Em cada um dos cursos d'água foi estabelecida uma barragem pela qual a água passava em canaletas e, assim, calculava-se as perdas durante o processo, até chegar a uma quantidade mínima de água fornecida. O procedimento de medição da vazão se constituía no seguinte formato: "na coleta da água de cada córrego em caixões de forma geométrica simples, rapidamente mensurável, marcado o tempo de fluxo por um ou mais cronógrafo à cotejo, em série de dez operações concordes, diariamente"[412].

De acordo com a *Divisão de saneamento*, a barragem por onde a água corria "[...] em calha encaixada" era feita de barro, "[...] de modo a constituir um açudamento perfeitamente estanque, firme e inflexível", protegido por terra bem socada e revestidos por camadas de barro de telha[413]. Para proceder às medições diárias os córregos eram barrados, "[...] correndo a água" pela calha, provida de uma "[...] comporta de movimento" e caixões de madeira, os quais regulavam a entrada do líquido[414].

As medições dependiam da engenhoca e de seu manuseio pela turma responsável, que, então, aferia a velocidade que as águas atingiam. Esse dispositivo se constituía em artifício para qualificar a performance daqueles cursos d'água de acordo com os interesses e expectativas da *Divisão*. Os dados obtidos eram registrados em cadernetas, as quais eram levadas para os gabinetes.

---

411 A cota se refere à altura de um ponto em relação ao nível do mar.

412 Desde julho, as barragens dos córregos Serra e Acaba mundo estavam prontas. APCBH. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. Notação: AI.01.05.01 -333. 09/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

413 APCBH. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. Notação: AI.01.05.01 -333. 09/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

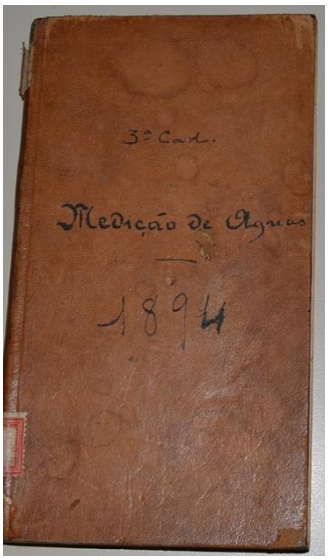
414 APCBH. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. Notação: AI.01.05.01 -333. 09/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

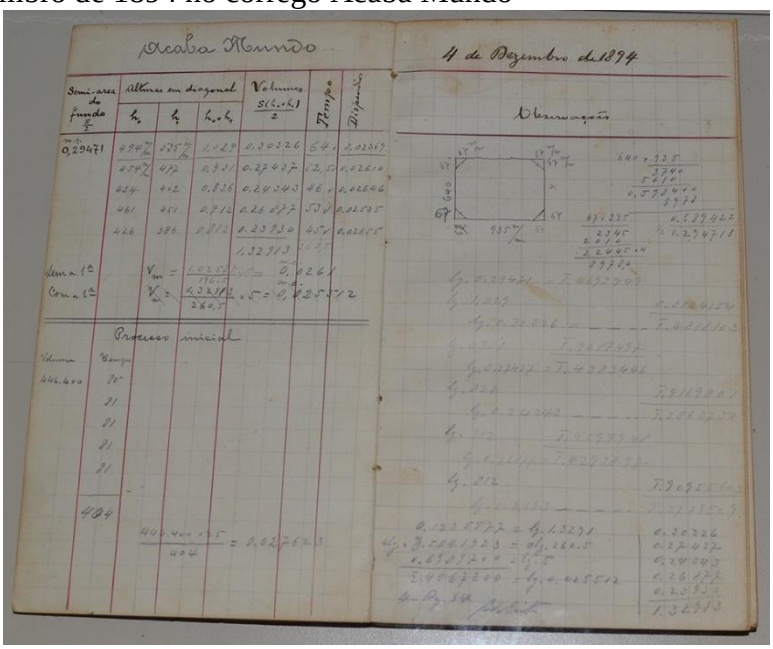
As *cadernetas de campo* eram livretos de papel carregados pelos engenheiros para todos os cantos dos trabalhos. Anotações de ordem variada eram dispostas nesses livretos, utilizados naquele ambiente como uma ponte entre a paisagem hídrica externa e a paisagem representada, (re)construída dentro do gabinete[415].

Tais cadernetas se constituíam em espaços de registro e veículo de comunicação pelas quais o uso de referências circulantes permitia àqueles engenheiros mobilizar, em escala controlada, a realidade representada. A paisagem hídrica dos canteiros de obras era continuamente trazida para o interior do gabinete, onde novas inscrições eram produzidas e engenheiros-cientistas modelavam, juntavam e experimentavam caminhos controlados para a passagem das águas por aqueles terrenos. A apreensão do espaço em linhas, traços e mapas envolvia um esforço contínuo de trabalho, viabilizado pelas referências circulantes utilizadas entre recolhimento e traduções dos dados.

As Figuras 29 e 30, a seguir, referem-se às medições realizadas no córrego Acaba mundo durante o mês de dezembro de 1894, registradas em caderneta de campo.

Figuras 29 e 30 – Capa da caderneta de campo *Medição de água 1894*; medição de água em dezembro de 1894 no córrego Acaba Mundo





Fonte: MHAB. CCDT02348
Legenda: Caderneta com as medições de água realizadas no córrego Acaba Mundo em dezembro de 1894.

[415] As cadernetas de campo da *Comissão Construtora* pertencem ao acervo do Museu Histórico Abílio Barreto. Esta documentação foi digitalizada por pesquisadores da Escola de Arquitetura da UFMG e está disponível em: http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/teste/MHAB/. Sobre esse tipo documental e as potencialidades de pesquisa, ver dos Santos e Fialho (2015).

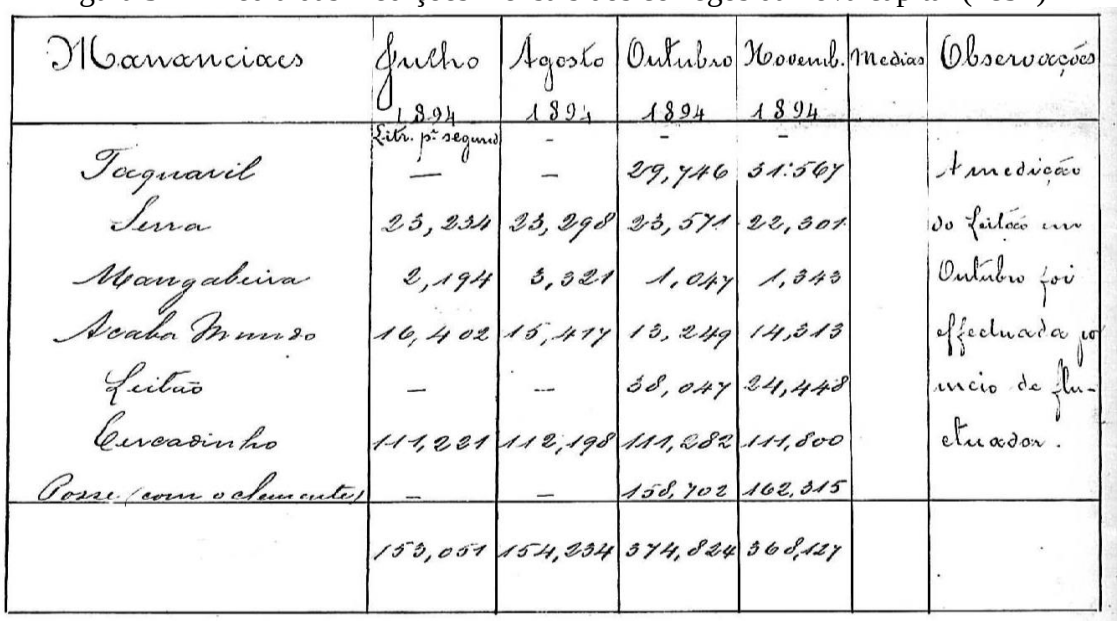
Como efeito das medições e das inscrições fornecidas por meio das barragens, as águas da região se transformavam em uma substância a ser lida e equacionada pelos engenheiros, os quais, por sua vez, se tornavam agentes porta-vozes dos dados obtidos sobre aquelas águas, classificando-as como adequadas ou não para a captação. A prática das medições de vazão e as inscrições organizadas a partir dela configuram um entre vários procedimentos aplicados naquele universo socioconstrutivo hídrico pelos quais os engenheiros-cientistas conferiram qualidades, propriedades e limitações às águas examinadas, utilizando-se, nesse processo, do recrutamento de aliados na literatura para classificá-las. Nessa junção articulada pelo engenheiro, as águas não eram mais as mesmas, e os engenheiros, agora, diante desse repertório técnico-científico mobilizado, qualificavam-se como autorizados a descartá-las ou mantê-las inseridas no arranjo hídrico artificial em elaboração.

Nesse percurso, o engenheiro-cientista César de Campos tomou conhecimento de que as águas escolhidas, após sucessivas medições do Serra e do Acaba mundo, não eram suficientes para atender o fornecimento diário de 300 litros por habitante, para uma população inicial de 30.000 prevista para a capital mineira. Uma nova rodada de medições foi dirigida para outros mananciais da região. De acordo com o chefe da divisão,

> Fez-se, pois, de mister buscar outras fontes. O córrego do *Leitão*, de pouco volume, baixo, e com as nascentes muito disseminadas por um amplo anfiteatro de propriedade particular, não era o que mais enquadrava ao plano do abastecimento inaugural. Entre o *Taquaril*, há cerca de 8 quilômetros e notado com 20 litros, e o *Cercadinho*, a 7 quilômetros e indicado com 250 litros, não havia que hesitar, visto a insignificância do *Cardoso* (medido com 3 litros na cota 950) (*Revista Geral*, 1895a, p. 57).

Na análise dos córregos Leitão, Taquaril, Cercadinho e Cardoso, foram avaliados conjuntamente o volume, cota de represamento, distância do arraial e acesso aos terrenos. A escolha mais conveniente recaiu sobre o curso d'água que conseguisse aliar elementos que aqueles engenheiros julgassem bons para aquele contexto e que fossem, portanto, mais favoráveis à implementação da rede de abastecimento. Na Figura 31, reproduzimos a tabela apresentada no *Relatório anual* de 1894, em que foram sistematizadas as médias mensais das medições realizadas nos córregos Taquaril, Serra, Mangabeira, Acaba Mundo, Leitão, Cercadinho e Posse:

Figura 31 – Média das medições mensais dos córregos da nova capital (1894)



Mananciaes	Julho 1894 Lit. p. segundo	Agosto 1894 -	Outubro 1894 -	Novemb. 1894 -	Medias	Observações
Taquaril	—	—	29,746	31:567		A medição
Serra	25,234	23,298	23,571	22,301		do Leitão em
Mangabeira	2,194	3,321	1,047	1,343		Outubro foi
Acaba Mundo	16,402	15,417	13,249	14,313		effectuada no
Leitão	—	—	38,047	34,448		meio de flu-
Cercadinho	111,221	112,198	111,282	111,800		ctuador.
Posse (com o Seminario)	—	—	158,702	162,315		
	153,051	154,234	374,824	368,127		

Fonte: APCBH. Relatório geral da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em 1894. Notação: AI.01.05.01-352 (Fundo *Comissão Construtora*).

Legenda: Média das medições mensais dos córregos Taquaril, Serra, Mangabeira, Acaba Mundo, Leitão, Cercadinho e Posse.

A decisão do chefe da divisão foi pela inserção de um novo manancial à rede de abastecimento, o córrego Cercadinho. Serra, Acaba mundo e Cercadinho alimentariam a futura capital[416] e, para não haver surpresas, César de Campos considerou as médias inferiores retiradas no tempo da seca como valor máximo de água, contabilizando o valor final de 18.000.000 litros, o que significaria, de acordo com o engenheiro, o fornecimento de "[...] 600 litros por dia, o dobro do requerido" (*Revista Geral*, 1895a, p. 59).

Nesse processo, chama atenção o parâmetro de 300 litros diários por habitante para atender à higiene doméstica e à salubridade urbana[417]. Almeida (2018) analisou as principais referências francesas de engenharia sobre o tema no período e percebeu como não havia consenso entre os especialistas sobre o volume de fornecimento diário de água por habitante. De acordo com o autor,

> Retomando os estudos de Jules Arnould (1881) e P. Pignant (1892), referências nos trabalhos da CELINC, esse dado, porém não é encontrado. Arnould (1881) entendia que os sistemas modernos de saneamento à época

[416] Paralelamente, foram executadas a medição de outros córregos para captação futura – Meneses, Carcará, Lagoinha Posse, Leitão, Lagoinha, Mangabeiras, Taquaril, Cardozo, Bom Sucesso. O governo mineiro, pelo Decreto n° 776 determinou à *Comissão Construtora* a aquisição dos terrenos dos córregos necessários para o abastecimento atual e futuro, tanto para evitar contendas judiciais, como para preservar as cabeceiras e o "rendimento daquelas fontes". (*Revista Geral*, 1895a, p. 58).

[417] A referência de 300 litros por habitante foi mencionada pela primeira vez no *Relatório da Comissão de Estudo das localidades*, p. 45.

> necessitavam de um fluxo contínuo de águas para a lavagem das galerias de esgoto. No capítulo quatro de sua obra (ARNOULD, 1881, p.533-631), o higienista francês abordou a "evacuação das imundícies por canalização" (ARNOULD, 1881, p.589-631), e entendia serem necessários entre 150 e 300 litros diários por habitante, apresentando alguns dados desses quantitativos, em algumas cidades europeias: Paris cerca de 200 l/h (litros por habitante), Londres 224 l/h e Bruxelas 120 l/h (ARNOULD, 1881, p.594). Porém, o autor não apresentou valores quanto à quantidade "ideal" de litros diários de água por habitante. Pignant (1892) desenvolveu um breve estudo sobre o assunto no Capítulo 2 do Livro 2 de sua obra. No item denominado "Volume de água necessária a uma cidade" (PIGNANT, 1892, p.112-114), ele desenvolveu cálculos baseados na vida cotidiana de uma grande cidade, determinando 150 litros diários de água por habitante. (ALMEIDA, 2018, p. 103).

Contudo, apesar do volume a ser atingido instigar questionamentos, não é o valor em si que impressiona, mas a prática reconhecida de mensurar o volume de água por habitante, criação saneamento moderno, como forma de classificar a qualidade do serviço de abastecimento prestado. A quantificação do volume de água, a nosso ver, constituiu um critério científico, reconhecido entre os especialistas como parâmetro para a prestação do serviço, com implicações políticas, técnico-construtivas e sociais, ao estabelecer um referencial mínimo do líquido por habitante, a ser garantido pelo Estado e pelo engenheiro responsável. Enquanto nos tempos da América Portuguesa a preocupação estava em distribuir chafarizes públicos pelas ruas das vilas e cidades coloniais (CARLES, 2019; TEDESCHI, 2014), nos tempos da moderna República, inaugurou-se, com o serviço de saneamento, um outro formato de organizar, distribuir e classificar o serviço das águas. Passou-se do fornecimento público a uma tentativa de mensurar por habitante a disponibilidade do líquido, tendo em vista um tipo de ideal higiênico que guiaria toda a composição técnica e construtiva da rede, e que traria em seu bojo, atado a essa mudança, a responsabilidade dos gestores dos serviços de saneamento em preservar esses números.

A mensuração do volume de água por habitante instituiu no ambiente prático do engenheiro a necessidade contínua de atender a uma população em acelerado crescimento e a de garantir uma estrutura que acompanhasse esse crescimento. Nesses termos, o saneamento trazia, inerente à sua conformação, o desafio técnico e meticuloso para o engenheiro-cientista de equacionar as demandas por água para o presente imediato, sem se esquecer do futuro. A mensuração do volume de água para a captação teve – e ainda tem – implicações técnicas, políticas e sociais no serviço de abastecimento de água.

A premissa de que os mananciais captados deveriam fornecer 300 litros por habitante para a capital inteira não significou, como veremos no próximo capítulo, o estabelecimento de

uma estrutura de distribuição que viabilizasse esse provimento individual de água; apenas que a estrutura hídrica de adução das águas deveria comportar o volume estimado. Assim, mesmo que nas cabeceiras dos mananciais os engenheiros se esforçassem por alcançar esse critério estimado, houve grande distância entre o real captado e o real distribuído no terreno urbano. Vemos, portanto, a invenção de um parâmetro próprio da constituição do saneamento, que não acompanhou desde o início o consumo real de água. A distância entre o volume de água captado declarado e a distribuição efetiva das águas saneadas foram duas faces de uma mesma moeda que demarcaram, desde a gênese do saneamento, o aspecto limitante e ilusório na oferta do serviço. Esse critério ainda persiste nos dias atuais para qualificar a capacidade de uma rede, ao se baser no volume *per capita*, mesmo que ele não represente o efetivo acesso de todas as classes sociais às águas nos espaços da cidade[418].

Outra variável investigada, relativa à performance das águas, referiu-se à potabilidade dos mananciais. O estudo da qualidade das águas dos três mananciais indicados para alimentar a rede se deu posteriormente à definição deles. A *Comissão Construtora* optou por confiar nos dados fornecidos anteriormente pela *Comissão de Estudo* e apenas requisitou o estudo das águas do Cercadinho, as quais não tinham sido anteriormente analisadas. Não deixa de ser intrigante o fato de que este manancial, sem passar por nenhuma avaliação de potabilidade anterior, tenha integrado o projeto definitivo de abastecimento apresentado ao governo mineiro.

A coleta das águas do Cercadinho e de outros córregos para captação futura – Leitão, Taquaril e Posse – deu-se na "[...] época das grandes chuvas" para avaliá-las "[...] nas piores condições que elas pudessem apresentar", "[...] sem filtrá-las", como declarou o engenheiro de minas Francisco de Paula Oliveira, responsável pela análise no laboratório da Escola de Minas[419]. Segundo o engenheiro, as condições de potabilidade eram excelentes, contudo, afirmou a necessidade de serem feitos exames bacteriológicos, para o qual ele não tinha competência. Indicou que tais exames deveriam ser realizados no Instituto Bacteriológico

[418] De acordo com Heller e Pádua (2016), o consumo *per capita*, dado pela relação litros/hab. dia resulta da divisão entre o total de demanda a ser atendida pelo sistema e a população abastecida. Para defini-lo, é necessário analisar os tipos de consumo (doméstico, comercial, público e industrial, os consumos do próprio sistema, como a água necessária para operar a estação de tratamento), as perdas de água pelo sistema e a variação temporal das vazões dos mananciais captados. Esse complexo cálculo considera ainda a projeção de crescimento populacional, dos loteamentos, a população flutuante – que se refere a eventos como carnaval, férias, feriados, etc. –, o nível socioeconômico da população, clima, topografia e gestão do serviço de água. Em 2000, o consumo médio no país era de 130 litros/hab. dia. Para uma cidade grande, com mais de 250.000 habitantes, dotada de ligação domiciliar, sugere-se o consumo *per capita* entre 150 e 300 litros.

[419] MHAB. Parecer do engenheiro de 1ª classe da *Seção de Esgotos, Águas Pluviais e Drenagem* sobre análise das águas dos córregos Cercadinho, Leitão, Taquaril e Posse. CCDt07/001.18/01/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

da Capital Federal, onde se poderia pesquisar sobre doenças importantes para a região, tais como, o bócio. A sugestão não teve efeito, mesmo o engenheiro afirmando que,

> [...] os especialistas poderiam fazer estudos e culturas repetidas de microrganismo e talvez descobrir o pretendido micróbio papógeno, que tanto amedronta aos que acreditam ser ele consequência dos germes orgânicos, digo, organizados das águas e não do modo de alimentação, agasalho, higiene e afecções hereditárias dos antigos habitantes do lugar[420].

A avaliação das águas de todos os mananciais seguiu, assim, apenas os procedimentos físico-químicos empregados, como também o fez a *Comissão de Estudo das localidades*, analisada no primeiro capítulo deste trabalho[421]. Da mesma forma, a *Comissão Construtora* não se preocupou em promover a análise bacteriológica das águas a serem captadas. Esse comportamento deixa em aberto a pergunta: diante das crises epidêmicas, do perigo das águas contaminadas e da tese da veiculação hídrica de microrganismos, por que a verificação da qualidade das águas assumiu um lugar secundário no processo de produção das águas saneadas? Retomaremos essa questão no próximo capítulo, quando veremos como a população reclamou insistentemente sobre a qualidade da água potável fornecida pela municipalidade. Todavia, pelos indícios coletados até aqui, constatamos que, para a produção das águas saneadas na capital mineira, foram utilizados os reconhecidos parâmetros físico-químicos, que se quer foram revisados pelos engenheiros da *Divisão de saneamento* na decisão sobre os mananciais eleitos para a rede de abastecimento de Belo Horizonte.

Por essa via, cabe aventar se a ideia de água potável e confiável, pela qual os habitantes reclamaram anos depois, passava apenas pela fala autorizada da engenharia e da municipalidade, o que não significava, efetivamente, um tipo controlado, acompanhado pelos testes laboratoriais. A potabilidade teria sido interpretada pelo habitante como a água fornecida pela autoridade responsável – pública ou privada – na prestação do serviço de abastecimento, como se a presença desse ente fosse suficiente e legítima para garantir confiabilidade à produção das águas saneadas. Desse modo, a construção do saneamento moderno estava

---

[420] MHAB Parecer do engenheiro de 1ª classe da *Seção de Esgotos, Águas Pluviais e Drenagem* sobre análise das águas dos córregos Cercadinho, Leitão, Taquaril e Posse. CCDt07/001.18/01/1895.

[421] Os critérios utilizados para análise das águas dos mananciais citados foram: 1) uso dos sentidos: avaliação da cor, cheiro e sabor das águas; 2) redução por ebulição: avaliação dos resíduos presentes após ebulição como a presença de bicabornato e precipitação dos carbonatos; óxido de ferro e argila; 3) tratamento com solução de sabão; 4) presença de amoníaco, sulfato e azotatos; 5) resíduos a seco: averiguação da presença de sílica, cal, óxidos de ferro, cal, magnésia, cloro, potassa, soda, materiais combustíveis; 6) dosagem de matéria orgânica; 7) gases dissolvidos na água: ácido carbônico, oxigênio, azoto. MHAB Parecer do engenheiro de 1ª classe da *Seção de Esgotos, Águas Pluviais e Drenagem* sobre análise das águas dos córregos Cercadinho, Leitão, Taquaril e Posse. CCDt07/001. 18/01/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

atravessado por um critério de potabilidade que pode parecer nebuloso, mas que vinculou a noção de água saneada à água potável. A água saneada seria aquela percebida como adequadamente preparada para atender às necessidades higiênicas: produzida, conduzida e gerenciada pelo poder público, que, por sua vez, reunia nessa tarefa especialistas dedicados a garanti-la adequadamente para os consumidores habitantes. Estado e cientistas do saneamento aparecem como garantias entrelaçadas ao consumo das águas saneadas, como se esses agentes, pela presença de um e do outro, tivessem a competência de certificar o serviço de saneamento e o seu compromisso com a saúde pública diante da população.

A água potável é uma construção sociotécnica, na medida em que envolve uma série de atores humanos e não humanos na sua concepção e, por esse motivo, está cercada de significados múltiplos. Para o habitante, é água limpa porque fornecida pelo estado; para o engenheiro, é água limpa porque foram escolhidos e aplicados critérios acertados entre aquele coletivo para classificá-la enquanto tal; e, para o Estado, é limpa e apropriada ao consumo porque como ente que gerencia a sua distribuição se apoia nos especialistas e na população consumidora para fortalecer seu lugar de gestor da coisa pública. Até hoje vemos reminiscências expressivas dessa cadeia de associações na nossa rotina diária, pois confiamos que as águas que chegam a nossa residência passam por certificações, análises e controle que desconhecemos, mas que atribuímos como legítimos por envolver especialistas sobre o tema e o poder público, como agente que zelaria pelo fornecimento adequado de água potável à população[422].

Até aqui mencionamos sobre o primeiro *nó* hídrico da rede, os mananciais. Três mananciais foram alistados a conformar a rede de abastecimento: Acaba mundo, Serra e Cercadinho.

---

[422] Atualmente, em virtude dos riscos sanitários, existe uma série de procedimentos e parâmetros envolvidos na análise das águas para serem consideradas adequadas à distribuição. Na legislação brasileira, a Portaria MS nº 2.914/2011 define o parâmetro de potabilidade e exames laboratoriais envolvidos, bem como pontos e periodicidade das amostragens que envolvem pesquisas desde o manancial até as instalações hidráulico--sanitárias prediais. São analisadas nas águas a "natureza biológica" (organismo patogênicos de transmissão hídrica; contaminação dos mananciais e estações de tratamento de água), a "natureza química" (acidez, alcalinidade e salinidade; antimônio; alumínio; arsênio; bário; cádmio; cianeto; chumbo; cloretos; cobre; cromo; dióxido de carbono, dureza, fenóis e detergente, ferro e manganês; mercúrio inorgânico, nitratos e nitritos, oxigênio dissolvido, pesticidas, ph, selênio, sulfato, sulfeto); "a natureza física" (gosto e odor, cor, turbidez, sólidos, temperatura, condutividade elétrica); e a "natureza radiológica". Aspecto interessante na análise da potabilidade das águas é que ainda são considerados critérios de ordem estética e organoléptica da água para evitar a rejeição ao consumo e busca por outras fontes de água menos seguras do ponto de vista sanitário. Nesse sentido, a "natureza física" do líquido envolve a impressão e aceitabilidade dos consumidores. Portanto, a água potável atualmente é "[...] aquela que pode ser consumida sem riscos à saúde humana e sem causar rejeição ao consumo por questões organolépticas" (HELLER; MURTHA; CASTRO, 2015, p. 2015).

Segundo nó: a linha de captação

A *linha de captação* constituiu o segundo nó da estrutura hídrica. Para cada manancial captado, era estabelecida uma linha adutora das águas, desde a fonte até um reservatório designado. Ambos os pontos, de partida e chegada das águas, seriam estabelecidos por um roteiro ainda em definição. Em outras palavras, para se decidir o ponto de captação (início) e o ponto de chegada (reservatório), não bastava apenas indicar as cotas mais adequadas entre um e outro, havia que se pensar na viabilidade do percurso entre os dois pontos.

Assim, o caminho das águas poderia modificar a tomada de água inicialmente proposta e, da mesma forma, na mão inversa, modificaria também a definição da altura necessária do reservatório, que coagia o trajeto desde sua origem. Se, por exemplo, o ponto de partida estivesse em cota (altura) menor que o ponto de chegada (reservatório), o percurso deveria ser articulado de forma a forçar as águas a ganhar pressão durante o trajeto; mas, se a situação fosse inversa, com o ponto de partida mais alto que o de chegada, a disposição dos canos pelos terrenos deveria refrear a pressão das águas para evitar o rompimento das tubulações[423].

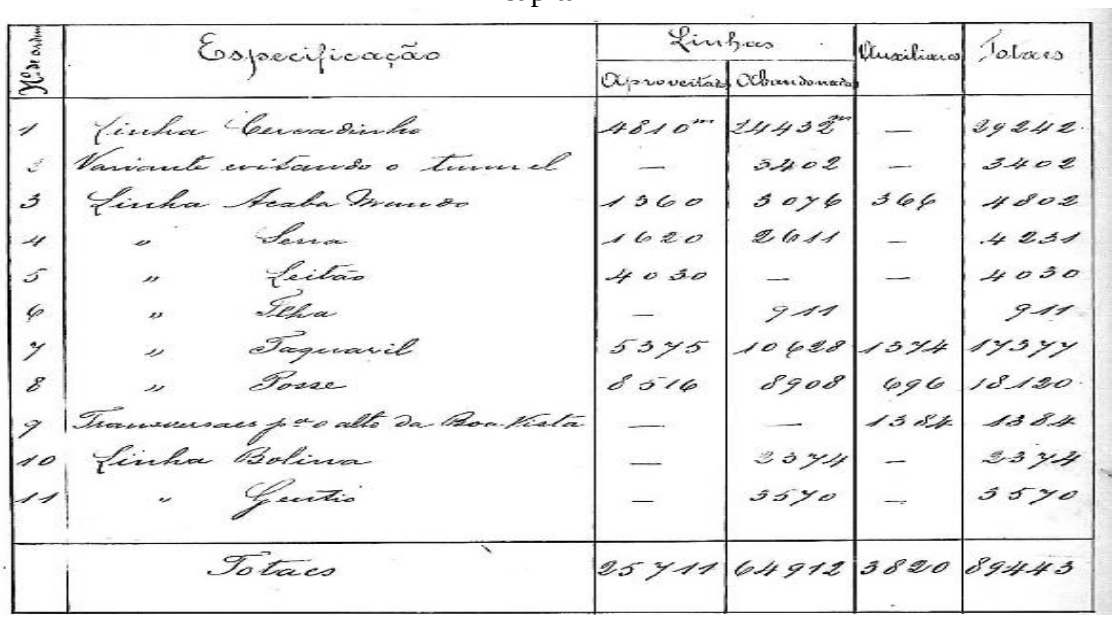
A adução das águas significava um conjunto de variáveis a ser condensado, organizado e sistematizado sob a proposta de produzir determinada performance para as águas durante o trajeto. Os engenheiros-cientistas da *Divisão de saneamento* esperavam fabricar uma performance para as águas encanadas do manancial até o reservatório, munidos de dados como pressão, altura, topografia, volume e tipo de material das tubulações. Dessa forma, os engenheiros-cientistas apostavam que o ambiente artificial a ser produzido com a finalidade de controlar o fluxo hídrico seria construído pela série de operações diárias empilhadas em formas de inscrições ordenadas que lhes permitiam, ou pelo menos lhes faziam acreditar, que alcançariam a façanha desejada. Um aspecto importante nesse percurso era o desafio diário

[423] Nos relatórios produzidos pela *Divisão de saneamento*, estão diluídas as discussões entre nivelamento, alinhamento e altura da captação e formato da tubulação. Entre os vários documentos que descrevem o levantamento e organização desses dados, destacamos: APCBH. Relatório da Comissão sobre os trabalhos realizados pelas Divisões de *Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações* em 1894. AI.01.05.01 – 353. 10/01/1895; APCBH. Relatório do chefe interino da *Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, sobre os trabalhos realizados em agosto. AI.01.05.01 – 338. 05/09/1894; APCBH. Relatório do chefe da *Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, sobre os trabalhos realizados em abril de 1895. AI.01.05.01 – 362. 06/05/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

desse coletivo em estabelecer associações entre os tipos de cálculos e medições realizadas, entrelaçando informações de natureza variada nas tomadas de decisão.

Na Figura 32, vemos um resumo das linhas de captação estudadas, não só dos três córregos eleitos – Serra, Acaba Mundo e Cercadinho –, mas de futuros mananciais a serem incorporados, quando a capital atingisse 200.000 habitantes.

Figura 32 – Relação das linhas exploradas para a definição do projeto de abastecimento da capital



Nº de ordem	Especificação	Linhas		Auxiliares	Totaes
		Aproveitadas	Abandonadas		
1	Linha Cercadinho	4810m	24432m	—	29242
2	Variante evitando o tunnel	—	3402	—	3402
3	Linha Acaba Mundo	1360	3076	366	4802
4	" Serra	1620	2611	—	4231
5	" Leitão	4030	—	—	4030
6	" Telha	—	911		911
7	" Taquaril	5375	10628	1374	17377
8	" Fosse	8516	8908	696	18120
9	Transversaes p.ra o alto da Boa Vista	—	—	1384	1384
10	Linha Bolivia	—	2374	—	2374
11	" Gentio	—	3570	—	3570
	Totaes	25711	64912	3820	89443

Fonte: APCBH. Relatório geral da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em 1894. Notação: AI.01.05.01-352.

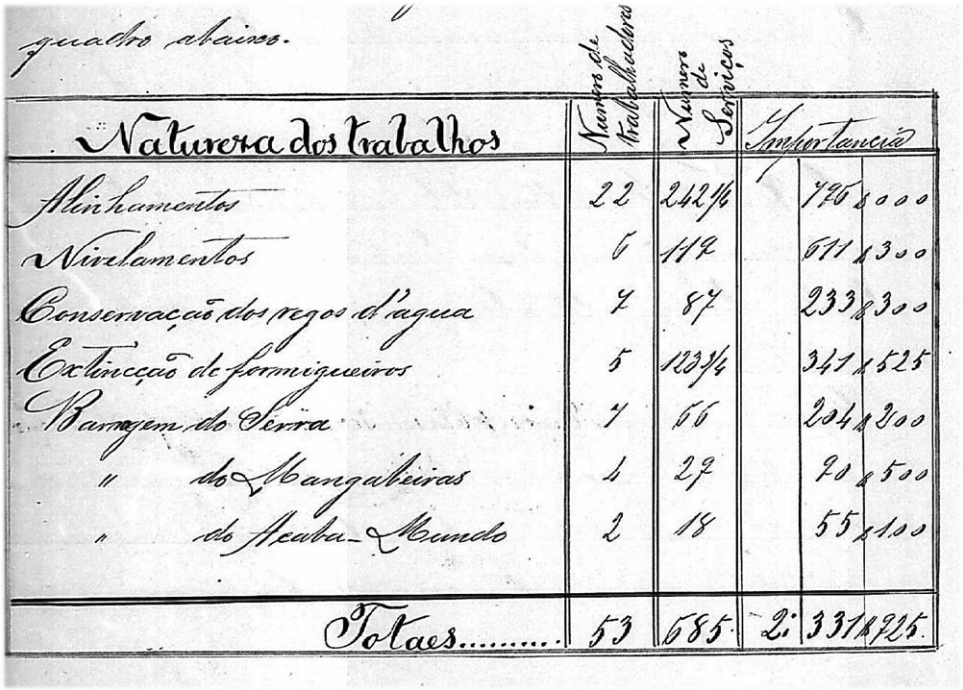
Legenda: Relação das linhas exploradas – aproveitadas e abandonadas – para a definição do projeto de abastecimento. Os engenheiros fizeram questão de relatar os trabalhos realizados e não aproveitados.

A tabela apresentada é o resumo dos trabalhos dos estudos de linhas realizados durante seis meses de atividade de 1894. A organização desses dados representa o processo laboral envolvido durante a definição da linha de captação. Para o córrego do Cercadinho, que iria ser captado de imediato, foram estudados 29.242 metros de linha pela *Comissão Construtora*, dos quais apenas 4.810 metros foram aproveitados, ou seja, grande parte do serviço realizado – 24.432 metros – foi descartado.

Nos relatórios mensais, os chefes de seção e da divisão expunham em tabelas todas as tarefas e custos das obras, como apresentado na Figura 33. Um primeiro ponto a ser problematizado era a composição formal destas tabelas, uma vez que havia uma separação entre os custos dos funcionários do quadro da *Comissão Construtora* e os demais trabalhadores –

jornaleiros, operários, mestres de obras, etc. No relatório mensal da *Divisão de saneamento* do mês de junho de 1894, por exemplo, o gasto total com pessoal foi de 5:433$225 réis, dos quais 3:200$800 réis foram utilizados para o pagamento da equipe técnica e 2: 331$925 réis para os trabalhadores informais. Na figura, a seguir, está indicado o gasto da *Comissão* com os jornaleiros.

Figura 33 – Relação de custos e tipo de trabalho dos jornaleiros



quadro abaixo.

Natureza dos trabalhos	Numero de Trabalhadores	Numero de Serviços	Importancia
Alinhamentos	22	242½	726$000
Nivelamentos	6	112	611$300
Conservação dos regos d'agua	7	87	233$300
Extincção de formigueiros	5	123¼	341$525
Barragem do Serra	7	66	234$200
" do Mangabeiras	1	27	90$500
" do Acaba-Mundo	2	18	55$100
Totaes.....	53	685	2:331$925

Fonte: APCBH. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. NOTAÇÃO: AI.01.05.01 – 333. 09/07/1894.

Legenda: Relação da natureza dos trabalhos, número de trabalhadores, número de serviços e custos para as atividades de alinhamento, nivelamentos, conservação dos regos d'água, extinção de formigueiros, barragem do Serra, Mangabeiras e Acaba mundo no mês de junho de 1894.

Pela imagem, percebe-se que havia uma prática de quantificação dos serviços executados como parâmetro para acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos entre o coletivo e para prestar contas aos superiores. Os trabalhos foram divididos e descritos pela natureza do serviço prestado: as tarefas de alinhamento e nivelamento se referiam às prospecções para as linhas de captação dos mananciais; já a conservação do rego d'água era relativa à gestão do abastecimento provisório – abordado no capítulo 4; a extinção dos formigueiros do arraial veio por ordem do engenheiro chefe, e o serviço de barragem dos córregos Serra, Mangabeiras e

Acaba mundo se referiam à medição da vazão diária de água pelo mecanismo de barragem, anteriormente descrito[424].

Esses relatórios evidenciam não só o repertório de atividades e a divisão dos trabalhos para a confecção do plano hídrico, mas o formato de controle diário e mensal sobre as tarefas desempenhadas. O chefe de seção informava o número de trabalhadores e o número de serviços realizados com o objetivo de quantificar os avanços e os custos das obras em execução. Essa engrenagem de cálculos diários e mensais denotava a existência, nesse ambiente, de uma espécie de mensuração da eficiência alcançada por meio de números. O chefe de seção Francisco de Paula Oliveira, por exemplo, produziu médias comparativas dos trabalhos realizados entre os meses de junho, julho e agosto de 1894, como forma de "matematizar" a produção e o controle nos canteiros de obras. Segundo seus cálculos,

> estes trabalhos foram efetuados por 55 homens efetivos. A média dos serviços durante os 27 dias uteis deste mês foi de 19,6 por trabalhador, ao posso que na média de julho foi de 15,85 em 25 dias úteis, e a de junho de 12,72 em 26 dias uteis[425].

No início de 1895, a *Divisão de saneamento* declarou que, para a captação dos córregos para a rede de abastecimento, foi realizada a "[...] tradução de 11.724 metros de linha corrida, tornando-se preciso para a compreensão dos serviços e exames de 51 cadernetas de campo"[426]. Desse serviço, decorrente das práticas de alinhamento e nivelamentos, resultou a definição das linhas de adução do Serra, Acaba mundo e Cercadinho. Para o córrego Serra, ficou definido o desenvolvimento de 1.200 metros de tubulação desde a captação do manancial até a Encosta do Ilídio, onde seria construído o Reservatório do Serra. A "[...] correspondência das alturas" entre um ponto e outro tornava esse percurso o mais conveniente e preparado para abastecer as partes mais altas da futura cidade[427]. O percurso do Cercadinho envolvia uma linha mista – calha aberta e tubulação – que desembocaria no Reservatório principal. Para o mesmo destino confluíam as águas do Acaba Mundo, por uma linha de 1.300 metros de tubulação.

Terceiro nó: Reservatório

---

[424] APCBH. Relatório do chefe interino da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados em junho. Notação: AI.01.05.01 – 333. 09/07/1894.

[425] APCBH. Relatório do chefe interino da *Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, sobre os trabalhos realizados em Agosto. Notação. AI.01.05.01 -338. 05/09/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

[426] APCBH. Relatório da Comissão sobre os trabalhos realizados pelas *divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Solo e Viação Férrea e Edificações* de 1894. Notação: AI.01.05.01 – 353. 10/01/1895.

[427] *Revista Geral dos Trabalhos*, 1895a, p. 56.

O reservatório constituía o último, mas não menos importante, *nó* da rede. Para ele, confluía toda a água captada dos mananciais. Essas edificações deveriam ser posicionadas em lugar conveniente, escolhido a partir de cálculos que convergiam para atender duas funções: ao mesmo tempo em que o reservatório era o ponto de chegada das águas captadas dos mananciais, era também o ponto de partida delas em direção à cidade. Dessa forma, a altura (cota) deveria estar adequada para atender os dois sentidos. O local escolhido deveria ser ainda examinado pelos engenheiros para averiguar se o tipo de solo e a área disponível eram adequados para receber tal tipo de edificação, conforme relatou o chefe da divisão César de Campos:

> Quatro ferros de sonda foram feitos no local do futuro reservatório da Encosta do Ilídio e três no local da estação do ramal férreo na futura cidade. Só a margem do Acaba Mundo encontrou-se o lençol d'água, a 3.50 de profundidade; em nenhum outro lugar até hoje apresentou-se nas perfurações senão argila cada vez mais seca até dar na rocha gnáissica decomposta. O relatório do engenheiro encarregado do serviço é assaz minuciosa e contém o resultado dos estudos de laboratório, a que procede, sobre a composição do terreno sondado[428].

Na documentação, encontramos apenas a prática da sondagem dos terrenos realizada por turmas da *Divisão de saneamento,* todavia o projeto técnico-construtivo dessas edificações não foi localizado. De acordo o plano inicial, descrito por César de Campos na *Revista Geral*,

> Assim pois, três reservatórios no perímetro da cidade constituirão as fontes da sua canalização interna: o principal, na Encosta do Ilídio e na cota 933, recebendo o Acaba mundo e o Cercadinho com capacidade relativa aos 18.000.000 que deve coligir no máximo; o da Santa Cruz, na elevação vizinha ao morro e na cota 976, alimentado pelo córrego da Serra e capaz de receber-lhe os 35.000.000 de máxima; e finalmente, o da estação atrás desse edifício, na vertente oposta do ribeirão dos Arrudas, em cota inda por fixar com capacidade para as sobras e recepção noturna (*Revista Geral,* 1895a, p. 60).

Após definido o percurso das águas nas três seções, a *Divisão de saneamento* encaminhou o plano com todas as informações técnico-construtivas e financeiras para

[428] APCBH. Relatório do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI.01.05.01 – 350. 08/12/1894.

conferência e ajustes do *Escritório Técnico* (*4ª Divisão*)[429]. Depois de revisado, o plano seguiu para o engenheiro chefe, Aarão Reis, que o submeteu à aprovação do governo mineiro[430].

O projeto apresentado constituiu uma síntese, com justificativas breves, sobre os mananciais escolhidos, cotas de captação e reservatório, além da extensão e percurso das tubulações e demais maquinismos da rede de abastecimento. Os córregos Acaba mundo e Serra apresentavam a conveniência de "[...] sorverem em terras devolutas". O Serra seria captado por meio de represa na cota 986,5 metros e canalizado por 1.2 km de tubos de ferro até o reservatório de mesmo nome, construído na cota 980,5 metros com capacidade de 2.000.000 litros. Suas águas atenderiam os pontos mais altos da futura cidade. As águas do Acaba Mundo seriam represadas na cota 940,2 metros e canalizadas por tubulações de 1,3 km de desenvolvimento até o reservatório da Encosta do Ilídio (933m). Já as águas do córrego Cercadinho, de maior caudal e mais distante, seguiriam por linha mista de calha aberta e fechada também até o reservatório na Encosta do Ilídio. [431]

O terceiro reservatório previsto, mencionado por César de Campos, atrás da Estação de Ferro Central, foi deixado para o futuro. Os córregos do Taquaril, Posse e Bom Sucesso ficaram reservados para serem adicionados futuramente à rede de abastecimento, enquanto as águas do Leitão seriam aproveitadas para a lavagem dos esgotos e as águas do Mangabeiras para lavanderia e casa de banhos na capital. O custo total das obras foi orçado em 977.849$024 réis[432].

Durante esse item, buscamos desatar os três *nós* do projeto de abastecimento da capital e, assim, apresentar o projeto definitivo em sua conformação. Ao mapear o projeto definitivo de abastecimento de água desde sua gênese, concluímos que as influências e apropriações foram resultantes da agência desses engenheiros-cientistas e relativas às circunstâncias de atuação e interação entre esses especialistas e os actantes arregimentados durante o percurso. Não houve um modelo ou projeto *a priori*, tampouco influências

---

[429] APCBH. Orçamento elaborado pelo *Escritório Técnico* para obras de abastecimento de água potável com especificação dos trabalhos e custos de execução da obra. AI.01. 05.02-377. 23.11.1894. APCBH. Orçamentos das obras para aproveitamentos dos córregos Serra, Acaba-Mundo e Cercadinho e da construção de casa para administrador com especificação de medidas e cálculos parciais e totais dos custos de execução. AI.01.05.02 – 381. S/d.

[430] Cf. APCBH Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executados e projetos propostos. Notação: AI. 01.03.03 -239. Data 09/07/1894 – 16/09/1895.

[431] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894.

[432] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/003. 24/11/1894.

predeterminadas; o projeto foi sendo construído no terreno da prática ordinária, permeada pelas associações ali estabelecidas e pelo movimento contínuo entre o canteiro de obras e o gabinete. Ao mesmo tempo em que a *Divisão de saneamento* tratava de medir, avaliar, comparar dados, representar aquele espaço, produzir tabelas, gráficos e diagramas, também mobilizava autoridades do saber científico, a fim de interpretar e garantir cientificidade às tomadas de decisão. Aliados de dentro e de fora daquele espaço foram alinhados, combinados, deslocados e trasladados durante o percurso. Muito embora, os três nós da rede – manancial, linha de captação e reservatório – representem as diretrizes de estruturação técnico-construtiva hídrica para uma rede de abastecimento no período, a composição deles em articulação dependia do fazer ordinário, combinado ao alistamento interessado do saber científico reconhecido por aquele coletivo de engenheiros-cientistas.

Ainda assim, o canteiro de obras não foi um ambiente consensual. Se até o momento nos dedicamos a explicitar como os *nós* da rede hídrica se constituíram, agora que eles foram identificados pelas associações entre os humanos e não humanos em movimento naquele contexto, vamos agora aos agentes que, durante esse processo, discordaram e debateram sobre o caminho artificial a ser traçado para as águas saneadas.

5.3 A CONTROVERSA CAPTAÇÃO DO CERCADINHO

Durante a elaboração do projeto definitivo da rede de abastecimento de água, o manancial Cercadinho foi apresentado pela equipe liderada pelo engenheiro César de Campos como o caudal mais adequado para completar o volume de água necessário ao fornecimento da capital. Entretanto, a inserção dessas águas revelou um quadro de tensão e disputas com o envolvimento de três engenheiros em cargos de liderança: o engenheiro Saturnino de Brito (chefe de seção), subordinado a César de Campos (chefe da *5ª Divisão*), diretamente subordinado ao engenheiro chefe, Aarão Reis.

A controvérsia foi analisada sob dois eixos, em consonância com a origem das fontes documentais pesquisadas. Primeiramente, apontamos o debate a partir dos documentos encontrados no arquivo da *Comissão Construtora* e, em seguida, passamos para a versão de Saturnino de Brito, publicada em suas *Obras completas* (1995), sobre o ocorrido.

Nosso objetivo foi mapear, a partir da polêmica linha do Cercadinho, como os personagens envolvidos mobilizaram aliados humanos e não humanos para a defesa de suas teses. Costuramos possibilidades explicativas, a fim de entender porque o projeto de César de

Campos saiu vitorioso na disputa. Partindo do dissenso científico, investigamos o conjunto de práticas engendradas e aceitas por esse coletivo de engenheiros no processo de produção e defesa de suas proposições.

O primeiro personagem dessa jornada são as águas do Cercadinho. O manancial entrou no debate, como vimos anteriormente, depois que as medições nos córregos Acaba mundo e Serra se mostraram insuficientes para abastecer a 300 litros diários 30.000 habitantes para a capital. Outros mananciais, como Taquaril, Posse, Mangabeiras e Leitão, foram objetos de medições diárias, por meio do sistema de barragens, anteriormente descrito, e o uso de flutuadores[433].

O chefe da Divisão, César de Campos, com os dados em mãos, comparando os períodos de estiagem e cheia, concluiu que as águas do Cercadinho seriam a melhor opção para completar o abastecimento da futura capital. Ao lado do córrego Serra, que fornecia 25 litros, e do Acaba mundo, 10 litros, o Cercadinho fornecia, no mínimo, 112 litros por segundo. Os três mananciais juntos poderiam atender a uma população de até 50.000 habitantes, conforme informou o engenheiro chefe, Aarão Reis, no projeto definitivo apresentado ao governo mineiro[434].

Dessa forma, o Cercadinho, o último manancial a entrar no arranjo hídrico, tornou-se a principal fonte de água de toda a rede. Mas, diferentemente dos outros dois mananciais, mais próximos do arraial, as águas do Cercadinho teriam de vencer 7 km até o reservatório, número bem superior à tubulação do Serra – 1.2 km – e do Acaba Mundo – 1.3 km.

A entrada do manancial exigiu ainda um novo rearranjo hídrico da rede. Após prospecções, estudo do solo e topografia, ficou definido que as linhas de captação das águas do Acaba mundo e a linha de captação das águas do Cercadinho desembocariam em um único reservatório, nomeado de Reservatório principal ou Reservatório do Cercadinho. Já as águas do Serra, em cota mais elevada, seriam destinadas a um reservatório de mesmo nome e atenderiam as partes mais altas da cidade[435].

Na apresentação do projeto da rede de abastecimento para o governo mineiro, Aarão Reis enfatizou que, na tarefa de aduzir as águas do Cercadinho por essa longa distância, evitou-se o emprego de material metálico, bem como se buscou reduzir o diâmetro dos tubos para

---

[433] APCBH. Relatório geral da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados em 1894. AI.01.05. 01-352. 1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

[434] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894.

[435] APCBH. Relatório geral da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados em 1894. AI.01.05. 01-352. 1894.

facilitar o transporte e manipulação das tubulações importadas. A linha do Cercadinho foi descrita da seguinte forma no projeto definitivo:

> O Cercadinho, finalmente deverá ser captado na cota 956.6 metros por meio da represa projetada e canalizado para o mencionado reservatório por uma linha mista de 6.212 metros de desenvolvimento sendo:
> 947 metros de calha fechada de alvenaria
> 138 metros de calha aberta
> 275 metros de calha em túnel
> 1852 metros de sifão de dupla linha de tubos de ferro de 0m.35 de diâmetro interno.
> O túnel será rasgado para vencer a Garganta das Pedras, dispondo-se na sua boca inferior uma pequena cascata para arejar as águas na passagem do túnel para o sifão[436].

Nesse projeto definitivo, enviado para avaliação do governo em fins de novembro de 1894, encobriu-se as divergências internas na equipe, ainda em aberto. Entra em cena aqui um segundo personagem, Saturnino de Brito. O engenheiro assumiu a posição de chefe de seção do *Abastecimento de água* em setembro de 1894, quando a elaboração do projeto de abastecimento estava em andamento. Saturnino de Brito alertou nos relatórios mensais de outubro e novembro que o trajeto artificial para as águas do Cercadinho traria vários inconvenientes técnicos e financeiros, sobretudo, porque previa a perfuração de um túnel, rasgando o Morro das Pedras para transportar o líquido até o reservatório principal[437].

O posicionamento de Saturnino de Brito entrou em choque com o idealizador do projeto, César de Campos, o terceiro personagem desse enredo. O chefe da *5ª Divisão* liderava a organização do projeto definitivo de abastecimento de água e saiu em defesa da linha de adução do Cercadinho.

Diante da polêmica instaurada, acompanhamos os passos de um e de outro. O chefe de seção, Saturnino de Brito, insistiu nos ofícios encaminhados ao seu superior, César de Campos, de que não fazia sentido encurtar a distância da linha de captação do Cercadinho por um túnel, que ao fim traria mais custos e desafios técnicos. Para isso, Saturnino se propôs e realizou um estudo comparativo de três linhas de captação para o Cercadinho[438]. O engenheiro

---

[436] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894.

[437] APCBH. Relatório do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI.01.05.01 – 350. 08/12/1894; APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da *Seção de Abastecimento de água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894.

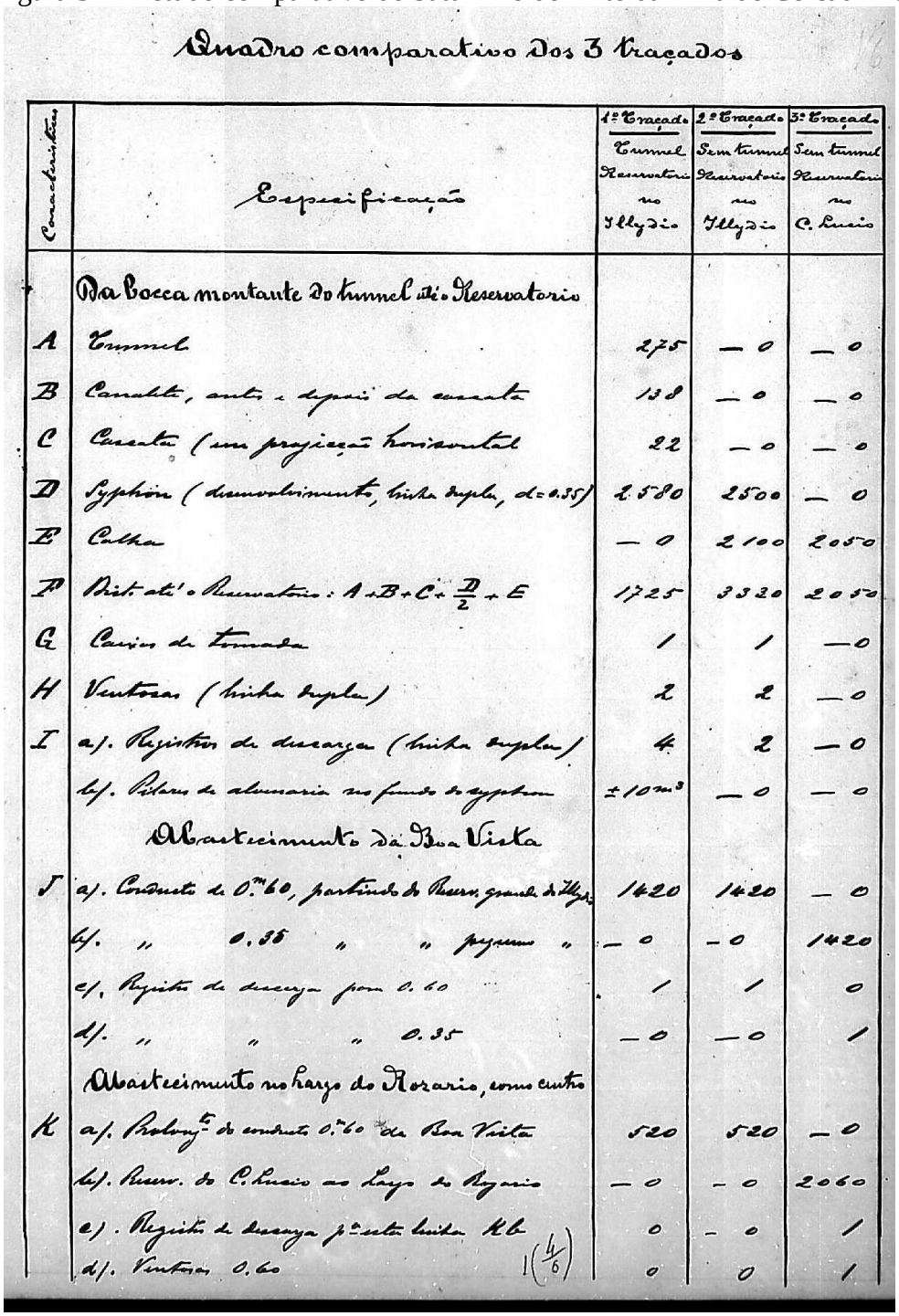
[438] APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da *Seção de Abastecimento de Água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894.

buscava, segundo ele, pelo "[...] exame econômico", indicar a melhor decisão a partir de dados coletados, sistematizados e apresentados ao seu superior. Nesse estudo, Saturnino de Brito apresentou três linhas: 1) traçado com túnel e reservatório na Encosta do Ilídio – de autoria de César de Campos; 2) traçado sem túnel, mantendo-se o reservatório na Encosta do Ilídio; e 3) traçado sem túnel com a construção de outro reservatório na encosta de

Cândido Lúcio[439]. A Figura 34, a seguir, resume o estudo comparativo realizado pelo engenheiro:

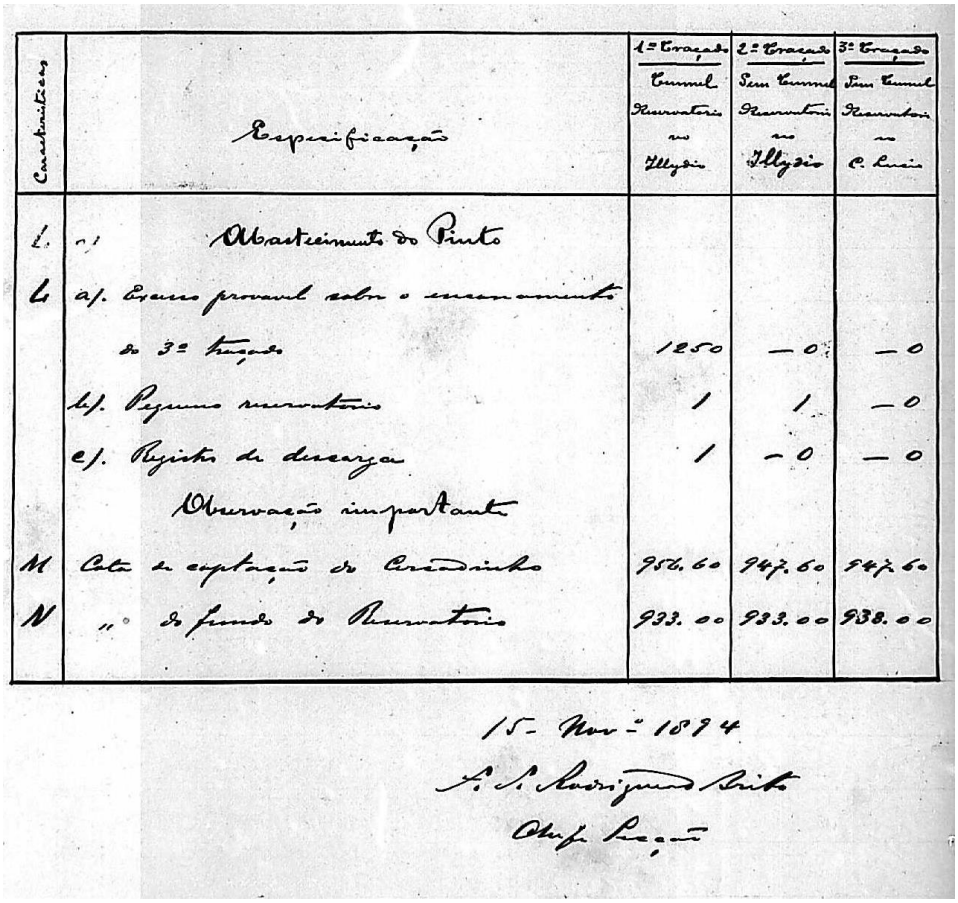
[439] APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da *Seção de Abastecimento de Água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894.

Figura 34 – Estudo comparativo de Saturnino de Brito da linha do Cercadinho



Quadro comparativo dos 3 traçados

Características	Especificação	1º Traçado Tunnel Reservatorio no Illydio	2º Traçado Sem tunnel Reservatorio no Illydio	3º Traçado Sem tunnel Reservatorio no C. Lucio
	Da bocca montante do tunnel até o Reservatorio			
A	Tunnel	275	— 0	— 0
B	Canalete, antes e depois da cascata	138	— 0	— 0
C	Cascata (em projecção horizontal	22	— 0	— 0
D	Syphon (desenvolvimento, linha dupla, d=0.35)	2580	2500	— 0
E	Calha	— 0	2100	2050
F	Dist. até o Reservatorio: $A+B+C+\frac{D}{2}+E$	1725	3320	2050
G	Caixas de tomada	1	1	— 0
H	Ventosas (linha dupla)	2	2	— 0
I	a/. Registros de descarga (linha dupla)	4	2	— 0
	b/. Pilares de alvenaria no fundo do syphon	$\pm 10^{m^3}$	— 0	— 0
	Abastecimento da Boa Vista			
J	a/. Conducto de 0.m60, partindo do Reserv. grande do Illydio	1420	1420	— 0
	b/. " 0.35 " " pequeno "	— 0	— 0	1420
	c/. Registro de descarga para 0.60	1	1	0
	d/. " " " 0.35	— 0	— 0	1
	Abastecimento no Largo do Rozario, como centro			
K	a/. Prolong.to do conducto 0.m60 da Boa Vista	520	520	— 0
	b/. Reserv. do C. Lucio ao Largo do Rozario	— 0	— 0	2060
	c/. Registro de descarga p.a esta linha Kb	0	— 0	1
	d/. Ventosas 0.60 1(4/6)	0	0	1



Caracteristicas	Especificação	1º Traçado Tunnel Reservatorio no Morro	2º Traçado Sem Tunnel Reservatorio no Morro	3º Traçado Sem Tunnel Reservatorio no C. Lucio
L	a) Abastecimento do Pinto			
L	a). Exame provavel sobre o encanamento do 3º traçado	1250	— 0	— 0
	b). Regime reservatorio	1	1	— 0
	c). Registro de descarga	1	— 0	— 0
	Observação importante			
M	Cota de captação do Cândido	956.60	947.60	947.60
N	" do fundo do Reservatorio	933.00	933.00	938.00

15 - Nov.º 1894
F. S. Rodrigues Brito
Chefe Secção

Fonte: APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da seção de *Abastecimento de água* – Divisão de *Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894.

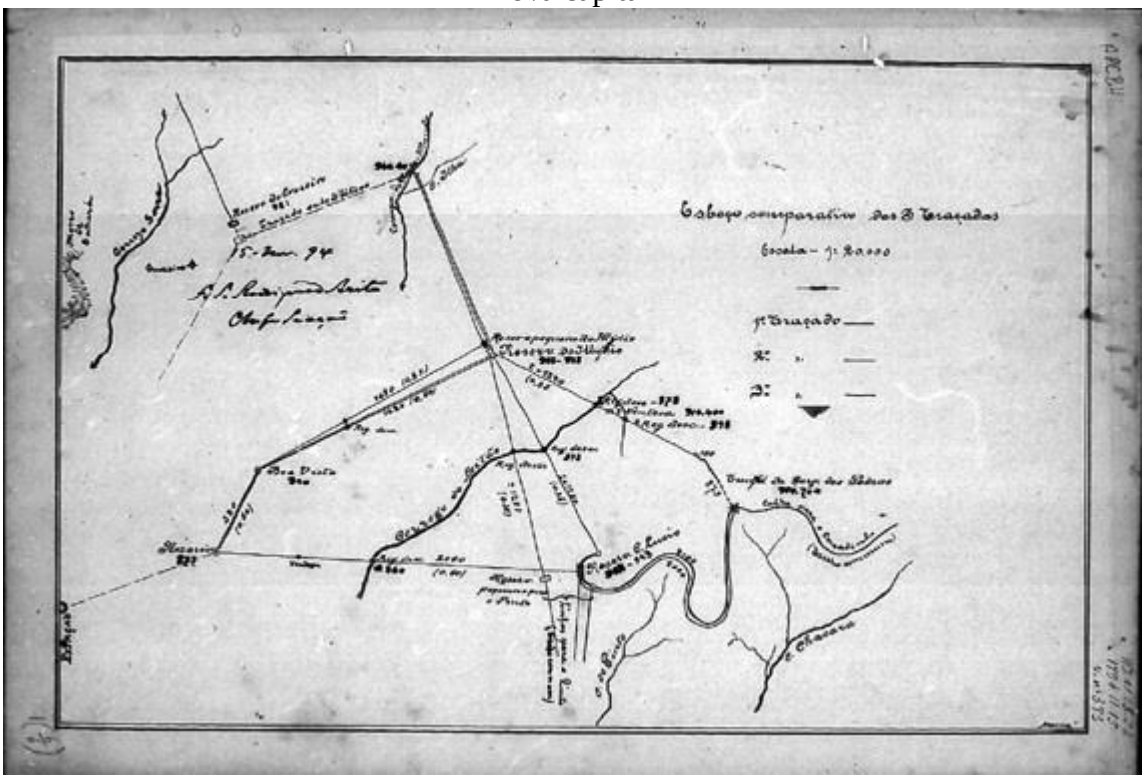
Como é possível visualizar na Figura 34, o estudo comparativo incluiu cotas de captação, extensão e tipo de canalização até atingir o reservatório (túnel, canaletas, cascata, sifão, calha, caixas de tomada, ventosas, registros de descargas, pilares de alvenaria). O engenheiro considerou ainda a distribuição para três pontos da nova capital – o Alto da Boa Vista (parte mais alta), o Rosário (parte mais baixa) e o bairro Pinto (potencial área industrial)[440].

Saturnino de Brito concluiu que o terceiro traço, sem túnel e reservatório no morro de Cândido Lúcio, seria o percurso mais proveitoso e conveniente para a rede de abastecimento. Reforçou que era mais adequado investir na construção de uma calha do que

[440] APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da *Seção de Abastecimento de Água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

se aventurar nas "[...] incertezas sobre a constituição das camadas inferiores do terreno na garganta das Pedras, podendo o preço do túnel sair muito além da previsão orçamentária"[441].

Figura 35 – Esboço comparativo realizado por Saturnino de Brito para o abastecimento da nova capital



Fonte: APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da seção de *Abastecimento de água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894.

César de Campos aproveitou-se da publicação do volume 1 da *Revista Geral dos trabalhos*, no início de 1895, para apresentar projeto da rede de abastecimento, cercado por justificativas de natureza tanto econômicas, como salubres. O engenheiro argumentou que dada às circunstâncias materiais e hídricas, a linha de adução estabelecida para o Cercadinho era a mais adequada àquele ambiente. Como primeiro aliado mobilizado, utilizou-se da reconhecida ausência da indústria de materiais metálicos e as dificuldades acarretadas com a importação e transporte de ferro fundido até o arraial. Ao projetar o túnel, César de Campos justificou o uso desse recurso para adotar o sistema de calhas de pedras ao invés de mais tubos metálicos. O chefe da Divisão reforçou, assim, em seu discurso que obedecia a uma diretriz desde o início colocada e, repetidamente, lembrada pelo engenheiro chefe, Aarão Reis, quanto

[441] APCBH. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da *Seção de Abastecimento de Água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894.

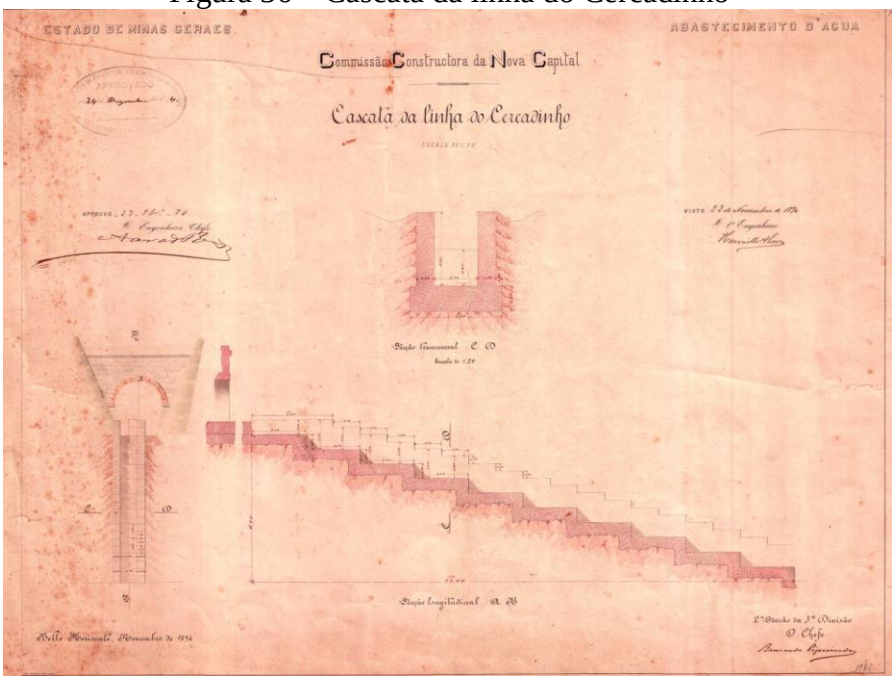
à redução possível de tubulação de ferro na rede adutora. César de Campos comparou as dificuldades que envolviam a importação das tubulações de ferro e as facilidades no emprego das calhas de pedra.

> [...] [os tubos] são peças longas de 4 metros e do peso de meia tonelada proximamente; e quanto à aquisição, os tubos terão de vir do estrangeiro, do Rio de Janeiro a Sabará por estrada de ferro, dali ao Belo Horizonte naturalmente pelo ramal férreo, porque deveriam esperar à vista do preço e riscos do seu transporte por outro modo, e, finalmente serem de Belo Horizonte transportados para o local de assentamento; ao passo que, para a calha, há, ao lado da linha, excelente e abundante pedra para a construção e o próprio túnel fornecei-a já quebrada, para abóbodas, etc. (Revista Geral, 1895a, p. 58).

Outro argumento bem costurado na narrativa de César de Campos na sua exposição na *Revista* foi a inclusão de uma informação posterior à aprovação do projeto pelo governo mineiro. Como vimos, apenas em dezembro de 1894, após a finalização do projeto de abastecimento, foram enviadas para análise as águas do Cercadinho. O engenheiro responsável Francisco de Paula de Oliveira, do Laboratório da Escola de Minas, recomendou o "arejamento" das águas do Cercadinho, o que promoveria a purificação e uma "[...] água de qualidade superior" à amostra apresentada[442].

[442] MHAB. Parecer do engenheiro de 1ª classe da *Seção de Esgotos, Águas Pluviais e Drenagem* sobre análise das águas dos córregos Cercadinho, Leitão, Taquaril e Posse. CCDt07/001. Data: 18/01/1895.

Figura 36 – Cascata da linha do Cercadinho



Fonte: Acervo Copasa *apud* Almeida (2019, p. 108).
Legenda: Cascata da Linha Cercadinho, na saída do túnel proposto. Proposta de Caetano Cesar de Campos e aprovado em 24 de dezembro de 1894 por Aarão Reis.

César de Campos, com esse novo dado em mãos, aproveitou-se para inserir no projeto de adução das águas do Cercadinho "[...] uma cascata para arejar as águas" na saída do túnel até a passagem delas pelo sifão (Figura 36). O engenheiro chefe da Divisão aproveitou-se da *Revista* como oportunidade para adicionar mais aliados convenientes aos seus argumentos.

Diante dessa polêmica, vemos que tanto César de Campos, como Saturnino de Brito se apoiaram em cálculos, prospecções, estudos de linhas, custos financeiros e dificuldades técnicas para embasar seus argumentos. Ambos mobilizaram dados e inscrições empregadas por aquele coletivo e reconhecidamente legítimos para construir seus argumentos. De um lado, Saturnino de Brito fez medições, apresentou cálculos e, em cima deles, indicou outra solução, utilizando-se da questão financeira e da dificuldade técnica para desbancar o projeto de Campos. César de Campos, por sua vez, manteve a proposta original, justificou o túnel utilizando também elementos que estavam sobre a mesa: a dificuldade com os materiais, o encurtamento do trajeto e o arejamento das águas.

Discordando um do outro, ambos mobilizaram repertórios, métodos e procedimentos reconhecidos pelo coletivo, não fugiram da linguagem científica, embasaram-se nos critérios de cientificidade para operar seus discursos e serem ouvidos entre seus pares. Contudo, apenas um saiu vitorioso, o projeto de César de Campos. E por quê? Se ambos

apresentaram argumentos legítimos e aceitos, por que o projeto de Saturnino de Brito foi desconsiderado?

Havia outros elementos em jogo, além dos dados estritamente científicos. A ciência neutra e imparcial, isolada e rigidamente controlada era uma crença daqueles indivíduos, os quais se fundamentavam nesse discurso para defendê-la e creditá-la. Entretanto, o terreno das práticas e a produção do saber científico atravessavam vários caminhos. Diante das proposições colocadas, a nosso ver, o projeto de César de Campos não venceu por ser a escolha certa, mas porque se tornou a melhor opção diante daquela circunstância socioconstrutiva.

Partindo dessa premissa, trazemos alguns elementos para essa reflexão, associados às relações laborais tecidas naquele ambiente. A posição ocupada por esses indivíduos aponta possíveis caminhos. Saturnino de Brito não era ainda o engenheiro renomado, estava no princípio de sua carreira e, naquele espaço, era subordinado a César Campos. César Campos, por sua vez, falava em nome da *5ª Divisão* diretamente com o engenheiro chefe.

As posições ocupadas poderiam atribuir autoridade e credibilidade à fala dos sujeitos dentro e fora da equipe. O engenheiro chefe, Aarão Reis, deixou explícito no texto de apresentação do projeto definitivo de abastecimento ao governo mineiro que o "[...] ilustrado chefe da 5º divisão, o Sn. Dr. C. César Campos, ex- diretor geral da Diretoria das Obras Públicas na Secretaria da Indústria, Comércio e Obras Públicas do Governo Federal"[443] foi o responsável pela condução e organização da tarefa. Aarão Reis não utilizara essa informação de forma despropositada no texto. Buscou, estrategicamente, conferir credibilidade ao projeto, apresentando experiências que ilustrassem a capacidade do corpo técnico envolvido. Não podemos descartar ainda a possibilidade de que Aarão Reis preferisse seguir as hierarquias de comando e se apoiar nelas no processo decisório, para evitar insubordinações naquele ambiente socioconstrutivo.

Os desafios técnico-construtivos podem ter sido também elemento que pesou na decisão de Aarão Reis. Comprometer-se com o projeto de Saturnino poderia representar uma revisão completa de todo o circuito das águas. Todas as seções dos três mananciais estavam alinhadas, as cotas de represamento, a altura e lugar dos reservatórios já estavam definidas. Será que, depois de um trabalho árduo de linhas estudadas, aproveitadas e abandonadas, Aarão Reis arriscaria esse desafio no escuro? Afinal, entrava em jogo também o seu lugar como engenheiro chefe, pois atrasaria o envio do projeto de abastecimento para o governo mineiro. Será que Reis

[443] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894.

ponderou todos esses riscos na sua decisão? "A reforma geral de todo o plano imaginado", como informou César de Campo, caso as ideias de Saturnino de Brito fossem acolhidas, teria pesado e direcionado a decisão de Aarão Reis em apoiar o chefe da divisão[444].

Nesses termos, os rastros documentais indicam que o melhor projeto foi construído durante o percurso de sua elaboração, em consonância com variáveis que vão além dos dados científicos e que envolvem a costura deles ao arranjo das circunstâncias, também construídas ao longo do percurso. Os lugares de Reis, Campos e Brito são exemplos disso. Estava em jogo para Reis o atraso das obras e sua relação com a instância superior – o governo mineiro –, ao mesmo tempo em que poderia ser colocada também em risco a relação com César de Campos, naquele momento reconhecido pelas suas experiências na área e, da mesma forma, poderia se abrir estranhamentos e insubordinações entre as hierarquias laborais.

Por esse caminho interpretativo, o controverso caso do Cercadinho evidencia como as práticas científicas e as relações sociais não estiveram apartadas ou subordinadas uma à outra[445] ou ainda que a ciência alcança a "[...] verdade em si" (PESTRE, 1996, p. 343), como se ela estivesse fadada à resposta correta, porque embasada em critérios de cientificidade que lhe sustentam e sustentam a ação de seus cientistas.

A ciência se mantém em movimento, porque seus critérios de cientificidade estão em movimento por aqueles que sustentam e movem o fazer científico. Se, por um lado, pertencer a um coletivo significava compartilhar um modo de produzir ciência e vê-la reconhecida pelo seu coletivo, por outro, pertencer a ele não implica um espaço homogêneo, como vemos a partir do embate entre Saturnino de Brito e César de Campo (FLECK, 2010). Nesses termos, a prática científica não está isolada das relações sociais e dos efeitos de poder que norteiam os trabalhos científicos (LAW, n.d.).

A ciência tomada como espaço neutro e isolado é uma tentativa de validar e instituir um lugar especial para o campo diante da sociedade. Esse presunçoso lugar, defendido repetidamente pelos cientistas do século XIX, inclusive engenheiros, buscava enaltecer a produção do conhecimento como espaço neutro, distante das disputas e interesses, como se fosse possível colocar um muro entre a ciência e a sociedade (LATOUR, 2012).

A desconstrução da barreira entre ciência e sociedade, tornando a permeabilidade ponto de partida e de chegada, leva-nos a outra forma de investigar e compreender a construção social do saber científico. Trabalhos como de Bruno Latour, John Law, Isabelle Stengers e

[444] APCBH. Relatório do *Chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI.01.05.01 – 350. 08/12/1894.
[445] Ver Capítulo 1 – *O programa forte na sociologia do conhecimento* (BLOOR, 2009).

Wiebe E. Bijiker e Karin Knorr-Cetina se dirigem às controvérsias científicas para debater como a ciência nunca esteve apartada do social na produção do conhecimento[446].

Para a polêmica do Cercadinho, vemos como todos os envolvidos se utilizaram de aliados reconhecidamente científicos por aquele coletivo para estabelecer suas proposições e que as teias hierárquicas ali firmadas, em meio a um cotidiano de obras intenso e tenso, poderia ser uma entre as possibilidades explicativas para a escolha do projeto de César de Campos. Vale dizer que trabalhos como Sérgio Bernardini (2003), Cristina de Campos (2005), Fábio Santos (2011), Josianne Cerasoli (2004) e Heliana Angotti- Salgueiro (1997), os quais abordaram o negócio dos "melhoramentos urbanos" na Primeira República, apresentaram os engenheiros como um grupo heterogêneo, cercado por conflitos e polêmicas na definição dos projetos urbanos. Contudo, nosso exercício metodológico de acompanhar desde o início o processo de produção e empilhamento das inscrições, inscritores e a ação disciplinada da *Divisão de saneamento* entre os espaços do gabinete e do campo teve como propósito apresentar o cenário hídrico em produção pelo percurso, quando aliados foram sendo mobilizados durante as práticas científicas em meio a teia de relações socioespaciais ali tecidas.

O momento das controvérsias científicas constitui, assim, instante pelo qual o fazer científico e o social aparecem entrelaçados em meio a negociações, interesses, credibilidade e hierarquias instauradas pelo ambiente e pelas relações de poder ali instituídas. Quando as proposições científicas foram abertas sobre a mesa, vimos que o jogo de provas e fatos foi permeado por toda a cadeia de associações e aliados ali arregimentada e em movimento constante. Nesses termos, o projeto de abastecimento das águas – a linha de adução do Cercadinho dirigida por César de Campos – fez-se a melhor escolha porque mais conveniente às circunstâncias, aos interesses em jogo e aos lugares ocupados pelos sujeitos envolvidos.

A versão de Saturnino de Brito

A versão do engenheiro Saturnino de Brito foi publicada depois de sua saída da *Comissão Construtora*, no ano de 1895. Segundo ele, o artigo *A nova capital de Minas e o seu abastecimento d'água* foi escrito com objetivo de explicar sua versão sobre sua exoneração e

[446] Para entender melhor a proposta da Sociologia das Ciências, ver a coletânea de artigos de Serres (1996), com especial atenção para os capítulos *Pasteur e Pouchet: heterogênese da história das Ciências*, de Bruno Latour, e *Os Casos Galileu*, de Isabelle Stengers. O trabalho de Bijker e Aibar (1997) se destaca por abordar controvérsia em torno do plano de extensão da cidade de Barcelona na década de 1850.

as proposições apresentadas durante sua gestão como chefe de seção na 5ª Divisão (BRITO, 1944, p. 8).

O relato de Saturnino de Brito trouxe à tona outras polêmicas envolvendo o projeto de abastecimento de água. Antes, no entanto, de abordá-las passaremos pelas impressões registradas pelo engenheiro sobre a *Comissão*, pois o conjunto dessas informações corroborou a imagem que Saturnino de Brito traçou sobre seus superiores.

Na primeira crítica à *Comissão Construtora*, Saturnino de Brito mencionou a estrutura administrativa estabelecida pelo engenheiro chefe, Aarão Reis, pela qual teria buscado, em suas palavras, "[...] assumir a direção suprema de todos os serviços", interferindo em "[...] insignificantes detalhes" (BRITO, 1944, p. 21). A multiplicação de cargos e cadeias de comando como a instituição do chefe de divisão e de seção foram apontadas como "[...] detestável sob o ponto de vista técnico-econômico e administrativo", em razão do que considerava excesso de pessoal e atribuições (BRITO, 1944, p. 22).

Quanto ao projeto da rede de abastecimento, Saturnino de Brito primeiramente criticou o excesso de trabalho desnecessário realizado. Entre março de 1894 e março de 1895, teriam sido estudados 89.443 metros de linha, aproveitados 25.451 metros, das quais apenas 7.530 metros seriam de execução imediata (BRITO, 1944, p. 26). Os serviços de estudo e locação de linhas de captação e adução teriam custado a quantia absurda, segundo o engenheiro, de pelo menos 180 contos (BRITO, 1944, p. 33).

Entretanto, foram os estudos hidrográficos e as decisões sobre os mananciais a serem captados que levaram às polêmicas. Na apresentação de seus argumentos, vemos que Saturnino orientou sua exposição em dois eixos: 1) a apreciação das linhas já estudadas para o Cercadinho e 2) a proposição de uma rede de abastecimento organizada a partir da captação do manancial Posse.

Quanto à controversa linha do Cercadinho, Brito defendeu, novamente, o uso de outro trajeto, sem a perfuração do túnel. O engenheiro resumiu nas linhas a seguir a sua inquietação:

> O túnel não poderia ser evitado? A resposta é pela afirmativa e não há engenheiro que saiba ver terreno que não considere um monstruoso erro o túnel projetado pelo Sr. Engenheiro Cesar de Campos, quando a passagem se podia fazer francamente a céu aberto, pouco adiante. A variante evitando o túnel foi proposta por nós, mandada estudar, e, em detalhado estudo comparativo, apresentamos as suas vantagens e o plano de mudança de situação. Este estudo foi apresentado a 15 de novembro de 1894. Não foi aceito: - porque o Sr. Engenheiro César de Campos precisava contar na rua do

> Ouvidor que aqui projetara tuneis, cascatas, viadutos, etc" – disse-nos o Sr. Engenheiro Aarão Reis. (BRITO, 1944, p. 29).

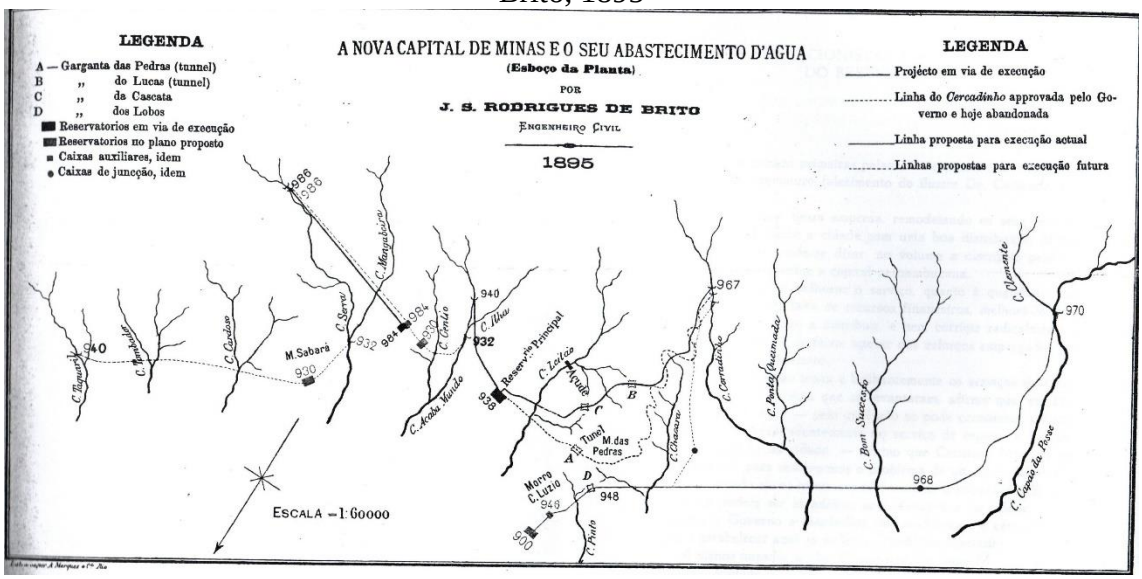
Saturnino de Brito afirmou, portanto, que o engenheiro chefe e o chefe da divisão estavam a par dos estudos realizados, mas que optaram por ignorá-lo em razão da suposta vaidade de seu superior César de Campos em conduzir e divulgar obras hídricas monumentais. É perceptível ao longo de seu texto, como Saturnino de Brito vai alinhando dados e números para defender seu posicionamento técnico, ao mesmo tempo em que procura desacreditar seu superior, apresentado como o seu chefe imediato estava consumido pelo orgulho, era de difícil convivência e trato.

Por essa linha argumentativa, Saturnino de Brito mencionou ainda o desentendimento em torno dos muros do reservatório principal. De acordo com o engenheiro, César de Campos não aceitara que a 3ª Divisão – Escritório Técnico – tivesse barrado seu projeto original e, para não ceder por completo àquela desaprovação, mandou o engenheiro Bhering, seu subordinado, projetar um "[...] tipo médio", que seria uma espécie de meio do caminho entre o tipo anterior por ele proposto e o tipo sugerido pelo Primeiro Engenheiro. Brito afirmou que mais uma vez Aarão Reis acolheu a modificação de César de Campos, pois "[...] não convinha desgostar o seu amigo" (BRITO, 1944, p. 31).

Saturnino de Brito construiu, ao longo de seu texto, um personagem autoritário e personalista para César de Campos, o qual sempre se apoiava na amizade de Aarão Reis, que tudo acolhia. Aarão Reis, por sua vez, foi caracterizado como um chefe controlador e aparentemente suscetível aos caprichos de César de Campos. O tom personalista e o temperamento difícil foram, inclusive, apontados por Brito para explicar a alta rotatividade de funcionários subordinados a César de Campos. Pelo menos quatro colegas ocuparam o posto de chefe de seção antes da chegada de Saturnino e, ao menos, 33 nomes circularam na lista do pessoal técnico da 1ª *Seção – Abastecimento* – até a saída de César de Campos (BRITO, 1944, p. 34).

A proposição de outra rede adutora, apoiada no manancial do Posse, constituiu o segundo eixo abordado por Saturnino de Brito sobre o abastecimento de água da capital mineira. De acordo com Brito, a captação do Posse se apresentava como a "[...] solução racional" para o abastecimento de água da futura capital. As águas daquele córrego ofereciam sozinhas volume superior à junção dos três córregos eleitos por César de Campos. O córrego do Posse fornecia 180 litros, dos quais seriam necessários apenas 120 litros, ficando os demais reservados para o futuro (BRITO, 1944, p. 36-37).

Figura 37 – A nova capital de Minas e o seu abastecimento d'água, autoria de Saturnino de Brito, 1895



Fonte: Brito (1995, p. 36-39; 50)

Legenda: Esboço da planta do abastecimento da nova capital. Saturnino apresenta o projeto em execução da *Comissão* e o esboço do seu projeto, no qual indicou o uso exclusivo do córrego Capão da Posse e a construção de um reservatório no Morro Cândido Lúcio. O córrego captado seguiria por uma linha de calha de 4.600 metros até atingir a garganta do Lobos na cota 948 metros, atravessaria as cabeceiras do Pinto e poderia seguir até linha de sifão ou linha de calha até o reservatório no morro Cândido Lúcio. Apenas quando o fornecimento do Posse se tornasse insuficiente outros mananciais seriam aduzidos – Cercadinho, Taquaril, Acaba Mundo e Serra. Os córregos Acaba Mundo e Serra seriam, portanto, captados posteriormente e apenas um reservatório no Morro Serra abrigaria estas águas. Saturnino de Brito levantou a possibilidade de apenas um Reservatório para os três futuros córregos a serem captados (Taquaril, Serra e Acaba Mundo) no Morro Sabará.

Saturnino de Brito sustentou o argumento de que seria mais proveitoso e menos dispendioso criar a estrutura hídrica de abastecimento para um córrego de grande caudal e, a partir do momento que este se tornasse insuficiente, outras linhas adutoras seriam a ele adicionadas, com o aumento do diâmetro do tronco das águas à jusante. Todas as obras de alvenaria e linhas de calha seriam projetadas para atender ao aumento progressivo de água por meio de uma grande linha adutora desde o córrego Posse até o morro do Cândido Lúcio, onde seria construído um único reservatório.

Baseado nesse pensamento, que projetava a captação para a população de 200.000 habitantes, o engenheiro fez três diferentes propostas de execução da linha de captação do Posse e, em todas elas, o capital investido seria inferior à 977:849$024, valor orçado no projeto definitivo original[447].

[447] Nas três linhas propostas para captação do Posse, os valores apresentados foram, respectivamente, 918:30$000; 908:270$000 e 726:010$000, inferiores ao orçamento do projeto definitivo de César de Campos (BRITO, 1944, p. 39). Ver APCBH. Orçamento elaborado pelo *Escritório Técnico* para obras de abastecimento de água potável com especificação dos trabalhos e custos de execução da obra. AI.01. 05.02-377. 23.11.1894.

A proposta de Saturnino de Brito era inversa à matriz do projeto de César de Campos. O primeiro teria articulado a estrutura hídrica para atender 30.000 habitantes; o segundo pensou em uma estrutura mais ampla, que traria obras menores a longo prazo para fornecer água a 200.000 habitantes. Saturnino afirmou em seu texto que todos da equipe concordavam com a proposta de captar o manancial Posse, "[...] fazendo exceções únicas as dos Srs. Engenheiros Aarão Reis e César de Campos". De acordo com Brito:

> O primeiro, [Aarão Reis] previamente prevenido, pelo segundo [César de Campos], contra a nossa proposta, mal ouvia a argumentação, dizendo sempre que tratava de cuidar do Presente e não do Futuro. Mais tarde, quando foi ao Posse, teve ocasião de reconhecer que cuidando-se do Presente podia se cuidar também do Futuro; isto contrariou muito, segundo consta, o Sr. Engenheiro Aarão Reis nos declarou que tínhamos toda a razão, mas que o Sr. Engenheiro César de Campos não podia se conformar com uma linha tão simples – sem tuneis, viadutos, cascatas, etc. (BRITO, 1944, p. 41).

Nessa fala de Brito, vemos como César de Campos foi caracterizado como um sujeito vaidoso e Aarão Reis como sujeito que se deixava ludibriar, submisso aos caprichos de seu amigo. Saturnino de Brito finaliza seu texto eximindo-se de qualquer culpa e inconveniente sobre a rede de abastecimento, declarando que se deve dar "[...] a César o que a César pertence" (BRITO, 1944, p. 42).

A visão de Saturnino de Brito sobre os dois personagens mesclou cumplicidade e autoritarismo. Na versão sustentada por Brito, a amizade entre os dois superiores e o tom personalista, somado à vaidade de César de Campos, explicavam porque suas proposições foram desconsideradas.

Contudo, as impressões de Brito merecem ser analisadas com parcimônia, pois se referem à versão dele sobre os fatos. Um dos aspectos mais intrigantes de suas colocações é o papel submisso atribuído a Aarão Reis. O engenheiro chefe foi apresentado como uma peça a ser facilmente movimentada e sem "[...] a energia precisa" para contrariar César de Campos. A nosso ver, naquele ambiente sociotécnico, o engenheiro chefe teve de equilibrar interesses divergentes para conduzir a *Comissão Construtora* e efetivar o plano da capital. Estavam em jogo também seus interesses e intenções nas tomadas de decisão. O engenheiro chefe, sob diversas formas, demonstrou sua preocupação com os prazos e o desenvolvimento dos serviços: a orientação para a redução do material metálico; a pressa em apresentar um projeto de abastecimento para a capital, mesmo com o debate em aberto; a constituição de um anteprojeto de esgoto sem arruamento definido antes de sair da *Comissão* constituem indícios de uma chefia

preocupada em ver as obras em andamento, talvez por pressão do governo mineiro, talvez porque o tempo passava e as obras andavam lentamente.

Por essa via, contrariar seu amigo César de Campos, supostamente genioso, pode ter sido um aspecto considerado por Reis, mas não o principal. Parece-nos que Aarão Reis estava preocupado com a aprovação dos projetos parciais pelo governo mineiro, e a proposição de Saturnino de Brito alteraria a estrutura hídrica de forma completa. Aarão Reis não parecia disposto a arriscar: de um lado, estava o projeto já desenhado e orçado e, de outro, linhas propostas que retornariam o trabalho feito à estaca zero. Essa conjuntura deve ter levado o engenheiro chefe a apostar, porque lhe era também mais conveniente, na proposta de César de Campos, que naquele instante era mais confortável para ser justificada, pois estava pautada também na redução das tubulações de ferro e nas memoráveis experiências do chefe da divisão.

Outro elemento que reforça nossa hipótese frente ao interesse de Aarão Reis em ver as obras da rede de saneamento em andamento foi a desapropriação de uma propriedade no Morro das Pedras. O projeto de César de Campos previa a passagem do encanamento por propriedades particulares, e Aarão Reis encontrava dificuldades em adquirir um dos terrenos. Diante dessa situação, ordenou a alteração da linha de captação e, assim, foi feito. A solução encontrada foi represar o córrego do Cercadinho 200 metros à montante do ponto inicialmente escolhido e reduzir o túnel para 310 metros de cumprimento. Nesse instante, a alteração não envolveu o embate entre César de Campos e Saturnino, tratou-se de uma adaptação frente àquela circunstância socioespacial sem solução. Aarão Reis, percebendo o imbróglio administrativo da desapropriação, exigiu uma saída técnica e foi atendido[448].

O caso da desapropriação é significativo, pois aponta, por um lado, como elementos de ordem externa permeavam as práticas científicas e, por outro, abre espaço para percebermos como diante das circunstâncias os sujeitos interessados se organizavam estrategicamente para contorná-las[449]. O engenheiro César de Campos mencionou que a adequação de última hora na linha do Cercadinho, em razão das dificuldades com a desapropriação, foi executada para atender ao seu superior. De acordo com César de Campos:

> [...] e só por circunstâncias administrativas superiores mandou o Engenheiro chefe à última hora mudar, abandonando à vista da planta da cidade já então

[448] APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI. 01.03.03-239. 01/05/1895. APCBH. Relatório do chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em fevereiro de1895. AI.01.05.01 – 358. 10/03/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

[449] APCBH. Relatório geral da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados em 1894. AI.01.05. 01-352 (Fundo *Comissão Construtora*)

> projetada e por força daquelas circunstâncias, um ponto obrigado do percurso da canalização e aceitando o sacrifício da elevação da tomada d'água para diminuir o comprimento de um dos tuneis porque há havíamos estudado o traçado[450].

Durante esse embate, César de Campos só veio a se pronunciar em sua carta de despedida da *Comissão*, na qual mencionou que graças à qualidade de seus serviços "[...] os trabalhos mereceram os elogios da administração superior" e "[...] resistiram às muitas tentativas que ainda foram feitas para reformá-los"[451].

O rastreamento das práticas e dos processos de tomada de decisão revelou um ambiente complexo, no qual o fazer científico imperturbável, ordeiro e neutro não teve espaço; era apenas um véu, que encobria as polêmicas, embates e disputas dos personagens da rede sociotécnica.

A controversa linha do Cercadinho constituiu, possivelmente, uma entre tantas discordâncias durante os trabalhos da *Comissão* e pela qual vemos como a ciência e o social estavam atravessados um pelo outro. O destino de nossos três personagens humanos nesse espaço teve fim quase ao mesmo tempo. Saturnino de Brito afirmou que Aarão Reis havia incentivado em carta reservada o seu pedido de demissão da *Comissão Construtora* e, sem obter resposta, o engenheiro chefe acabou por demiti-lo em maio de 1895. Pouco antes, no dia 01º do mesmo mês, César de Campos alegou problemas de saúde e pediu exoneração[452]. Após 15 dias foi a vez de Aarão Reis.

Aarão Reis e Saturnino de Brito ficaram com relações cortadas por 27 anos e só voltaram a se falar durante o *Congresso Internacional de Engenharia* do Centenário da Independência, em 1922, no Rio de Janeiro (BRITO, 1944, p. 8).

Todos os nossos personagens humanos saíram da cena urbana em construção, menos as águas do Cercadinho, do Serra e Acaba mundo. Elas permaneceram à espera das obras e tubulações que as conduziriam artificialmente até a moderna capital mineira. Com a entrada

---

[450] APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. Entre: 09/07/1894 e 16/09/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

[451] APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI. 01.03.03-239. 01/05/1895 (Fundo *Comissão Construtora*)

[452] César de Campos apresenta sua carta de despedida, na qual agradece o "[...] zelo e dedicação do pessoal" com que trabalhou e ao digno chefe encarregado "[...] da difícil e pesadíssima missão". Na mesma carta, informa ter enviado esboço da rede e estudos, dados e informação para a elaboração do projeto final de esgotos para o escritório técnico. É substituído por Ludgero Dolabella, mas logo em seguida a *5ª Divisão* é desmembrada nas *7ª e 8ª Divisões*, quando Francisco Bicalho assumiu a chefia. APCBH. Relatório do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados em fevereiro de1895. AI.01.05.01 – 358. 01/05/1895.

de Francisco Bicalho na chefia, a linha do Cercadinho passou ainda por mais adequações: a perfuração do túnel se manteve, mas a linha mista de calhas de alvenaria foi substituída por sifões metálicos. Mas, antes de abordarmos a execução das obras, apresentaremos o projeto de esgoto, produzido também sob a supervisão de César de Campos e Aarão Reis.

5.4 O ANTEPROJETO DE ESGOTO: TIPO, CÁLCULOS E DESTINO FINAL

As prospecções para o projeto de esgoto começaram em fins de 1894, após a aprovação do plano de abastecimento de água pelo governo mineiro. A dinâmica de organização da rede de esgoto era inversa ao caminho estabelecido para a entrada das águas potáveis: enquanto a rede de abastecimento era concebida para inserir as águas no contexto urbano, a rede de esgoto se destinava a expelir os resíduos deste consumo e das demais águas que circulavam pelo ambiente. Assim sendo, a origem da rede de esgoto era o ramal em cada unidade doméstica, o qual, por sua vez, seguia até canos maiores no subsolo das ruas até encontrarem subcoletores, galerias e o coletor final. A rede de esgoto era constituída pelas células urbanas – as casas – que encontravam outros veios subterrâneos e se unindo a eles, criavam um circuito dependente e escondido dos urbanos para eliminação das águas nocivas. Para efetivá-lo, a estrutura era atada por uma série de mecanismos e artifícios técnico-construtivos de conexão e manutenção de seu funcionamento, como as caixas de descarga automática, colocadas no encanamento receptor das ruas para a lavagem dos canos.

De acordo com o "Estudo para a elaboração do projeto de canalização" [453] para Belo Horizonte, as ligações entre os tipos de cano deveriam ser cuidadosamente calculadas "para vencer diferenças de nível", em consonância com os "limites de velocidade" estabelecidos, seja para evitar a estagnação, seja para evitar o rompimento da canalização. Deste modo, havia um intenso trabalho dos engenheiros-cientistas para definir o trajeto desde as unidades domésticas até o lançamento final da massa urbana esgotada:

> O ramal afluente das casas entrará na canalização da rua inclinado sobre o horizonte ligando-se a ela por um tronco de cone cuja base menor será a seção do ramal e a maior será a seção do receptor [...] Em frente de cada lote de terreno destinado a edificação, a linha de encanamento da rua terá desde o seu

[453] APCBH. Estudo para elaboração do projeto de canalização de águas pluviais – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo. AI. 01.05.03-386. 29/04/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

> assentamento o respectivo ramo para canalização domiciliário convenientemente situada em relação à testada[454].

As prospecções nos terrenos da capital realizadas pela *Divisão de saneamento* tiveram por finalidade definir características gerais da rede de esgoto futura. Notamos uma diferença substancial em relação à rede de abastecimento neste ponto. Como os engenheiros-cientistas trabalhavam sobre o loteamento ainda em elaboração para o terreno urbano, toda a rede de cálculos suportada pelas prospecções, foi denominada de *anteprojeto*, ou seja, uma espécie de preparação inicial para estabelecer a infraestrutura da rede. Diferentemente da rede de abastecimento, na qual as prospecções foram mobilizadas em direção a um projeto definitivo, a rede de esgoto foi trabalhada em cima de um cenário ainda em elaboração. Diante deste contexto, como, então, aquela equipe concebeu coletores e galerias, definiu percursos dos canos, declives, caixas de inspeção sem os lotes e arruamentos?

A estratégia adotada por César de Campos foi a de reunir os dados colhidos pelas prospecções e tecer a teia de canos, mesmo que ainda não definitiva, baseada no espectro topográfico e geomorfológico da região. Constatamos, por meio das inúmeras atividades realizadas e documentadas, três eixos definidores para o estabelecimento do anteprojeto: 1) o *tipo de sistema* de esgoto mais adequado para tornar efetiva a circulação das águas servidas; 2) o *sistema de cálculos* empregado para fazer as águas servidas circularem e o 3) o *tratamento e destino final* do esgoto. Passaremos por cada um desses arranjos a seguir.

Tipo de Sistema Separador

A definição do tipo de sistema de esgoto a ser utilizado constituía decisão fundamental e determinante para a conformação total da rede. A adesão a um tipo de sistema instituía o tipo de arranjo e sequência dos canos, distribuição de coletores e galerias subterrâneas. A linha argumentativa de César de Campos foi articulada a partir da contraposição entre os dois tipos de sistemas mais utilizados no período, o Sistema *Waring* (separador) e o Sistema *Tout-a-l'égout* (absoluto). Em defesa do Sistema *Waring*, César de Campos baseou-se em considerações sobre o relevo, solo e suas percepções higiênicas sobre Belo Horizonte:

[454] APCBH. Estudo para elaboração do projeto de canalização de águas pluviais – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo. AI. 01.05.03-386. 29/04/1895.

> O Sistema que adotamos, com a vossa aprovação, o sistema Waring, parece o mais apropriado às circunstâncias locais. Os mesmos adversários de tal sistema, pela capacidade restrita dos encanamentos, reconhecem a sua perfeita conveniência a pequenas povoações. Ora, a nossa cidade está pela natureza dividida em distritos separados na configuração e relevo do solo, e pode ser considerada por esse lado como pequenos núcleos de povoação justapostos. Uni-los, a não ser por um *coletor geral* corrente no vale principal, sim, pediria meios menos singelos da parte de um projeto de esgotos com sacrifício da economia[455].

Definido o sistema separador, o engenheiro chefe da divisão apontou que as águas das chuvas seriam lançadas diretamente nos córregos urbanos e apenas a massa servida, em menor volume, seria tratada[456]. Evitava-se, segundo ele, a contaminação de maior volume de água pelos "germes morbígenos"[457]. Tal visão não era consensual entre os engenheiros e, como veremos a frente, Francisco Bicalho defendia que todas as massas hídricas carregavam em maior ou menor quantidade micróbios nocivos, não fazendo sentido separar os tipos de água em circulação pela rede de esgoto.

O passo seguinte, após definida a estrutura do sistema, foi determinar o volume e a velocidade da massa esgotada, considerando a declividade dos terrenos, o material dos canos e a ocupação efetiva da superfície pelos habitantes[458].

O sistema de cálculos da rede

O diâmetro e o tipo de material do encanamento foram definidos pela 2º Seção – Esgoto da *Divisão de saneamento* a partir de uma série de dados de natureza variada[459]. O ponto de partida da rede de cálculos para o encanamento das águas servidas era a densidade populacional, conforme a projeção de ocupação dos habitantes pelo solo urbano. Segundo o chefe da divisão:

---

[455] *Revista Geral dos Trabalhos*, 1895b, p. 235.

[456] César de Campos adotou para o Sistema Separador "o princípio das chuvas" Este princípio consistia na condução da primeira porção das águas pluviais para a canalização das águas servidas, uma vez que esse primeiro contato com o solo urbano levava imundícies "nocivas e grosseiras" da cidade. [456] *Revista Geral dos Trabalhos*, 1895b, p. 235.

[457] *Revista Geral dos Trabalhos*, 1895b, p. 235

[458] *Revista Geral dos Trabalhos*, 1895b, p. 236.

[459] Vale dizer que também foram realizados os cálculos para definir a o volume de águas servidas e pluviais. Para essa última foram consideradas as variações pluviométricas, a superfície coberta e calçada por lote, a largura das ruas, índices de absorção e evaporação, declividade, natureza do terreno e resistência das calçadas. O cálculo realizado chegou ao total de 2.307 litros por segundo no coletor. APCBH. Cálculo completo do anteprojeto com descarga de águas servidas, pluviais e tanque de precipitação. AI.01.05.03-387. Ver também: *Revista Geral dos trabalhos*, 1895b, p. 239.

> A densidade da população, relativa ao serviço dos encanamentos, isto é o número de habitantes por casa, quarteirão, ou seção, é, na mais ampla generalidade para a cidade 30.000 pessoas, de 7,05 por casa, 169,2 por quarteirão normal e 84,6 por trecho de rua entre cruzamentos normais. Mas importa considerar a diferença relativa aos bairros de moradia comum, aos suburbanos e aos comerciais ou de negócios. (...) convém adotar nos subúrbios 6 habitantes, na parte residencial urbana 8 e na pequena parte comercial propriamente dita 9 [460].

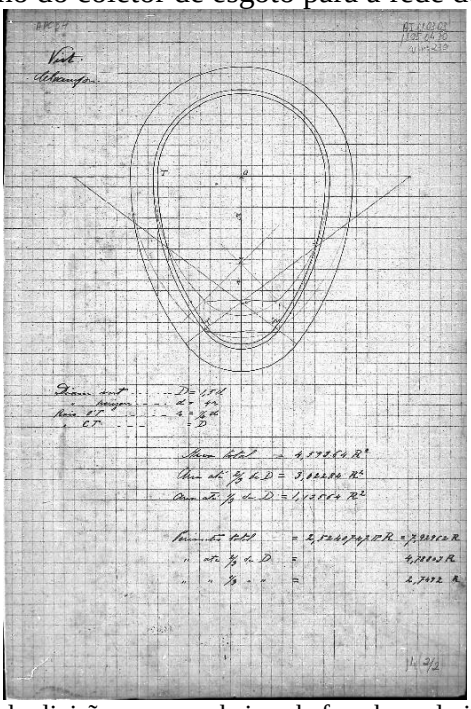
Para a capital, César de Campos levou em consideração a organização concêntrica – urbana, suburbana e rural – ao estimar que o número de seis habitantes por casa no subúrbio, oito habitantes nas residências urbanas e nove habitantes na parte comercial da mesma área urbana, sem fazer qualquer menção à ocupação rural. A partir da aplicação desse parâmetro inicial, identificamos duas rodadas de cálculos com a inserção de autoridades do assunto. A primeira rodada foi o uso do parâmetro de 0,0091 litros por segundo[461], correspondente a um décimo do volume total do abastecimento de água potável fornecida para o cálculo da descarga de águas servidas.

A partir dos volumes de descargas estimadas, segundo o número de habitantes por casa e área da cidade, a equipe utilizou a fórmula e coeficiente de Bazin pela qual se definiu o diâmetro dos canos pela relação entre declividade, extensão e massa servida conduzida. A partir destes dados, os engenheiros-cientistas puderam definir o tamanho e material dos canos. Da mesma maneira que o projeto da rede de água, o trabalho destes especialistas para a rede de esgoto estava permeado por inscrições convenientemente arquitetadas e organizadas, com camadas e mais camadas de sedimentos que, quando bem alinhadas, se tornavam invisíveis diante do produto final. O cano ovóide apresentado no anteprojeto, na figura a seguir, foi produto dessa arquitetura de dados bem amarrada pela prática daquele coletivo. O coletor foi desenhado a partir dessa rede de cálculos para reunir a massa despejada pelos ramais domésticos no subsolo da futura capital mineira.

[460] APCBH. Relatório ao chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre abastecimento de água, córregos, esgotos, águas pluviais e drenagens. AI.01.05.01-368. 1895.

[461] Baseado nos dados fornecidos por Santo Crimp, Staley e Hobrecht, a Divisão de Saneamento adotou tal índice para chegar ao volume de 0,055 litros por segundo para a casa suburbana, 0,073 litros para a casa urbana e 0,082 litros para a seção comercial. Estes autores foram abordados no item 5.1 deste capítulo.

Figura 38 – Desenho do coletor de esgoto para a rede de esgoto da capital



Fonte: APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. 20/04/1895

Legenda: Desenho enviado pelo engenheiro chefe da divisão César de Campos para o engenheiro chefe como parte do estudo do projeto de esgoto.

Um ingrediente importante dessa cadeia de associações em aberto foi a inserção dos dados do abastecimento de água potável para a composição do anteprojeto de esgoto. O aspecto essencial que liga as duas redes e as tornava interdependentes é o fato de que a dimensão da rede de esgoto estava em consonância com a entrada de água potável estimada. O cálculo de descarga das águas servidas, anteriormente mencionado, era definido pelo despejo parcial das águas potáveis utilizadas. Deste modo, muito embora cada rede envolvesse um universo técnico-construtivo particular, o entrelaçamento entre ambas significava a instauração de uma dinâmica sistêmica no trato das águas saneadas.

Deste modo, a performance artificial das águas saneadas inventada pelos engenheiros para a capital amarrava a entrada e saída do fluxo sob a pretensão de domínio e controle total de sua circulação no futuro espaço urbano. Martin Melosi (2008) observou para as cidades norte-americanas que ao longo do século XIX o serviço sanitário, ao qual denominou de sistema circulatório das cidades, foi sofrendo alterações e adições até interligar as duas redes. Na fase inicial, viveu-se o *protossistema,* com o estabelecimento apenas da rede de água. Porém, quando o volume diário crescente de resíduos se tornou um problema e o receio das epidemias se instaurou, houve o que o autor chamou de "despertar sanitário". Segundo Melosi, por volta de 1880, surgiram, assim, os primeiros "sistemas modernos de água" que incluíram a

rede de esgoto e uma série de práticas de controle para o consumo da água, uso de materiais, técnicas de filtração e bombeamento das águas nas grandes cidades norte-americanas. O autor entendeu que o sistema moderno sanitário, marcado pela composição articulada entre as duas redes, resultara em grande parte do estabelecimento da "era bacteriológica", a qual teria impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias.

Concordamos com a ideia de Melosi de que o sistema de saneamento foi sendo gestado ao longo do século XIX e que o abastecimento de água foi implantado primeiramente, como também demonstraram as experiências brasileiras para o período. Contudo, conforme já analisado na Parte I desta tese, entendemos que os engenheiros-cientistas viviam o período de "diluição transitória", marcada pela combinação entre teorias contagionistas e anticontagionistas, de fundamentos opostos, mas que encontraram espaço no higienismo urbano. Por este viés, não foi o micróbio, agente não humano, capaz de instituir o pensamento sanitário, mas pela sua presença foram abaladas, remodeladas e combinadas velhas e novas práticas científicas em torno do consumo, produção e circulação das águas saneadas. O micróbio foi mais um actante arregimentado ao processo de consolidação do saneamento moderno.

O material empregado para a canalização geral, subcoletores e coletor geral foi o grés vidrado, espécie de tubulação de barro vidrado. O diâmetro dos canos foi definido conforme a vazão de cada trecho, de modo a permitir que a água corresse em "declive contínuo" e sem ultrapassar em altura "o centro do círculo da respectiva seção transversa" dos encanamentos[462]. A quantidade e a disposição desses encanamentos, informou César de Campos, seriam apresentadas em planta futura, onde também seriam indicados os demais elementos como as caixas de lavagem, espias e ventilação, indispensáveis à manutenção da rede[463].

Não foram encontradas plantas ou desenhos do anteprojeto e a única informação que dispomos é de que os canos em conexão deveriam ser organizados em distritos,

[462] César de Campos informou ainda que a velocidade da massa esgotada no interior da canalização deveria estar entre 0,75m e 3 m. por segundo para evitar estagnação do líquido ou rompimento dos canos em caso de atingir forte pressão. *Revista Geral dos trabalhos*, 1895b, p. 240.

[463] Estudos de caixas automáticas para lavagem de esgotos, caixas de inspeção, visita, tipo de coletor geral e especificações das dimensões dos coletores foram mencionadas como tarefas realizadas em dezembro de 1894. Cf. APCBH. Relatório geral da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em 1894. AI.01.05. 01-352. 1894. As entradas ou vistas (*man-hole*) seriam colocadas em todos os cruzamentos ou confluências dos encanamentos das ruas ou a cada 250 metros. As vistas ou óculos de inspeção de 70 a 120 metros. A ventilação das canalizações seria feita pelos ramais domiciliares, com o prolongamento da canalização da rua até acima dos tetos das casas. APCBH. Estudo para elaboração do projeto de canalização de águas pluviais de Estudo e Preparo do Subsolo. AI.01.05.03-386. 29/04/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

"constituídos pela porção mais conveniente da bacia de um dos córregos atuais, afluentes do ribeirão do Arrudas"[464]. Ou seja, as águas pluviais seriam conduzidas pelas sarjetas e por canalização própria e lançadas nos leitos dos córregos que atravessavam a cidade, enquanto as águas servidas seriam reunidas pelos subcoletores, coletores secundários até desaguar no coletor geral. Este coletor deveria desembocar diretamente na estação de tratamento a ser construída às margens do Ribeirão Arrudas[465].

O destino final do esgoto: entre depurar e tratar

Os trabalhos de sondagem nos terrenos adjacentes ao Ribeirão Arrudas e Córrego Acaba mundo visavam analisar o tipo de subsolo e solo da região sob dois objetivos distintos: a instalação da canalização subterrânea e a viabilidade do sistema de depuração do esgoto na localidade[466]. Os engenheiros da *Comissão Construtora* trabalhavam com duas possibilidades durante os estudos: o sistema de depuração da massa esgotada por filtração pela terra ou uma estação de tratamento das águas, com o lançamento posterior das águas tratadas no Ribeirão Arrudas. No anteprojeto ficou definido a construção de uma estação de tratamento nas margens do Arrudas.

A estação seria composta por um tanque triplo de precipitação de alvenaria, na qual os processos de decantação e clarificação das águas servidas, com aplicação de cal e alumina seriam realizados. Segundo César de Campos, o lodo residual, produzido em decorrência deste tratamento químico, seria conduzido para uma oficina, prensado e aproveitado pela indústria; enquanto o líquido residual seria lançado no Ribeirão Arrudas à montante de uma cachoeira[467]. Assim, descreveu César de Campos quanto à passagem das águas na estação de tratamento:

> Os tanques de precipitação serão triplos para que haja sempre um funcionando, quando estando o outro em reparação, o terceiro precise de limpeza.

[464] *Revista Geral dos trabalhos*, 1895b, p. 240.
[465] APCBH. Estudo para elaboração do projeto de canalização de águas pluviais – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo. AI. 01.05.03-386. 29/04/1895.
[466] APCBH. Relatório do chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em fevereiro de 1895. AI. 01.05.01-358. 10/03/1895. APCBH. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, com apresentação de notas sobre os trabalhos de sondagem realizados em novembro. AI.01.05- 348. 05/12/1894.
[467] APCBH.Relatório ao chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre abastecimento de água, córregos, esgotos, águas pluviais e drenagens. AI. 01.05.01 – 368. Sem data.

> Terão a capacidade e a declividade proporcionadas que toda a água que tem de receber e decantar, percorra aquele que estiver em função, em duas até três horas.[468]

Em busca destes três eixos – o tipo de sistema, os cálculos de descarga das águas e o destino final do esgoto urbano – os engenheiros se dividiriam em turmas para a realização das sondagens subterrâneas com a finalidade avaliar a capacidade de drenagem e os tipos de solos; estudo das linhas, nivelamentos e seções transversais[469], avaliação da vazão dos córregos que atravessavam a cidade para projetos de canalização, organização dos triângulos topográficos e curvas de nível para organização dos cálculos e linha para os coletores até a estação de tratamento na margem direita do Arrudas [470]. Toda essa multiplicidade de tarefas ordinárias no trabalho de campo – assim como vimos para a formulação da rede de abastecimento – combinado ao trabalho contínuo de arranjo e ordenamento dos dados nos gabinetes promovia o empilhamento das inscrições. E por meio delas e da série de aliados mobilizados para dentro desse espaço se construiu o *anteprojeto.*

Se compararmos a elaboração do projeto de abastecimento de água e esgoto, vemos que a semelhança esteve neste trânsito entre os ambientes, na tradução das cadernetas, no encadeamento e sobreposição de inscrições variadas. Nos canteiros, os engenheiros comandavam as turmas nos alinhamentos, nivelamentos e medições; instruíam sobre aplicação de métodos e instrumentos a fim de apreender a performance das águas – tanto das potáveis como das servidas – sujeitadas aos tipos de terrenos, à materialidade e aos demais mecanismos técnico-construtivos. No escritório, estes engenheiros tratavam de manipular números, tabelas e diagramas com o propósito de produzir uma performance artificial para as águas que estivesse assentada no repertório científico apropriado àquele contexto local. As únicas imposições técnico-construtivas, insistentemente retomadas pelo engenheiro chefe
Aarão Reis nos ofícios, se referiram à busca pelos menores custos e a redução das tubulações de ferro na elaboração destes projetos.

Diferentemente do projeto de abastecimento, formulado como definitivo e já aprovado pelo governo mineiro, sobre a rede de esgoto ainda pairavam incertezas quanto a sua aplicação em razão, como já dissemos, da indefinição quanto ao arruamento da nova capital. Se, por um lado, o projeto de abastecimento tratou da infraestrutura hídrica sem informar sobre

---

[468] *Revista Geral dos trabalhos*, v. 2, p. 241.
[469] APCBH. Relatório do chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em fevereiro de 1895. AI. 01.05.01-358. 10/03/1895.
[470] APCBH. Relatório geral da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em 1894. AI.01.05. 01-352. 1894.

a distribuição do líquido pelas unidades domésticas, o anteprojeto de esgoto foi elaborado sob a incerteza da célula doméstica na futura morfologia urbana. Um e outro estavam incompletos na sua tarefa de circunscrever a circulação total das águas saneadas.

Pelo caminho traçado até aqui conseguimos identificar e apresentar aspectos relativos às práticas científicas ordinárias do engenheiro oitocentista no desafio de compor um *sistema total* de saneamento para uma *cidade total*. Veremos agora o processo construtivo e os desdobramentos entre o saneamento planejado e o executado.

5.5 O SISTEMA DE SANEAMENTO: ENTRE O PLANO E A EXECUÇÃO

Em novembro de 1894, um consultor designado pelo governo mineiro procedeu à avaliação do projeto definitivo de abastecimento de água apresentado pela *Comissão Construtora*. O engenheiro Pandeá Calógeras[471], em seu parecer, fez várias críticas ao documento. A primeira delas foi a falta de "[...] uma memória justificativa dos trabalhos propostos, pelo menos uma resenha rápida dos elementos parcelares das canalizações e das fórmulas empregadas nos cálculos". Calógeras sentiu dificuldade diante do documento apresentado, sem orientação das plantas e perfis, e por isso relatou que "[...] refazendo os cálculos", chegou "[...] a conclusões divergentes dos da Comissão"[472].

As críticas de Calógeras colocaram em xeque a estrutura das cadeias de associações empilhadas pela *Divisão de saneamento.* O parecerista não conseguiu seguir o fio de toda aquela trama de inscrições em torno das águas e, como leitor especialista, começou a questionar o resultado. Sem as camadas à vista, tentou refazer, a partir das indicações, o caminho trilhado. As declarações de Calógeras devem ter promovido, no mínimo, desentendimentos e preocupação entre as cadeias de comando da *Comissão Construtora.* Será que os dados informados estavam incorretos? Por que Calógeras não conseguia encontrar os mesmos resultados da equipe de Aarão Reis?

---

[471] Pandeá Calógeras (1870-1934) graduou-se na Escola de Minas em 1890. Em 1891, foi nomeado engenheiro do estado de Minas Gerais e, em 1894, assumiu o cargo de consultor técnico do Secretário de Agricultura, Comércio e Obras Públicas de Minas Gerais, Francisco Sá. Foi nesse período que avaliou os trabalhos da *Comissão Construtora*. Em 1903, publicou *As minas do Brasil e sua legislação,* obra que lhe valeu projeção nacional e que serviu de embasamento para Lei Calógeras, apresentada por ele mesmo na Câmara. A lei estabelecia a distinção entre a propriedade do solo e a do subsolo, assegurando ao governo o direito de desapropriar o subsolo para explorá-lo. Na trajetória do engenheiro, destaca-se a carreira política: foi deputado Federal, ministro da Agricultura Indústria e Comércio, ministro da Fazenda, ministro da Guerra; até que, a partir de 1922, afastou-se e passou a se dedicar a carreira de jornalista e escritor. Disponível em: https://bit.ly/3FJ2Wtn. Acesso em: 18 nov. 2021.

[472] MHAB. Ofício do consultor-técnico para o secretário da Agricultura com informações e relatório sobre o abastecimento de água. CC Da 11/025. 14/12/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

A postura de Calógeras no parecer não foi a de eliminar o plano apresentado, mas de compreender as tomadas de decisão e, para isso, as camadas de inscrições precisavam estar explicitadas no texto. Provavelmente, Aarão Reis não esperava um leitor especializado ou entendia que o envio dos projetos para aprovação seria apenas uma operação burocrática, mera formalidade, pela qual o presidente mineiro buscava endossar sua autoridade. Isso explicaria por qual motivo o engenheiro chefe apresentou um texto informativo, sem especificações técnico-construtivas aprofundadas[473].

A questão levantada por Calógeras tratava-se da base de sustentação que teria conduzido os engenheiros àquelas assertivas sobre o melhor e mais conveniente tipo de rede de abastecimento para a capital mineira. Dessa forma, as colocações de Calógeras atingiam o alicerce da estrutura hídrica modelada pela *Comissão Construtora*. Como solução para o entrave, o engenheiro solicitou um encontro com Aarão Reis para que ambos pudessem "[...] chegar a resultados comparáveis, como certamente acontecerá desde que adotemos as mesmas bases e pontos de partida"[474].

Outro alvo de crítica do parecerista foi o emprego do ferro nas tubulações da rede. Calógeras sugeriu a realização de um estudo para saber se seria possível a substituição de pelo menos parte dos condutos metálicos por tubos de aço fabricado pelo processo Mannesman. A justificativa era a mesma já empregada pelo engenheiro chefe diante de seus funcionários: "[...] enorme lapso de tempo para satisfazer a encomenda", além dos custos alfandegários com a importação e as oscilações cambiais[475].

As implicações dessas críticas expressas no parecer do consultor técnico são desconhecidas. Não sabemos como essa avaliação reverberou entre os membros da *Comissão Construtora*. Todavia, é notável como os artigos relativos ao abastecimento e esgoto da capital, apresentados nos dois volumes da *Revista Geral dos trabalhos*, publicados bem posteriormente, foram inundados por tabelas, mapas, perfis, referências de cálculos e autoridades do saber sanitário, bem diferente do documento simplificado do projeto de abastecimento apresentado por Aarão Reis ao governo mineiro. Possivelmente, a partir dessa experiência, supomos que, pelo menos os engenheiros da *Divisão de saneamento* teriam aprendido a lição: costuraram um texto carregado de aliados, difícil de ser contestado ou de provocar detratores.

---

[473] MHAB. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

[474] MHAB. Ofício do consultor-técnico para o secretário da Agricultura com informações e relatório sobre o abastecimento de água. CC Da 11/025. 14/12/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

[475] MHAB. Ofício do consultor-técnico para o secretário da Agricultura com informações e relatório sobre o abastecimento de água. CC Da 11/025. 14/12/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

A partir deste parecer do governo mineiro sobre o projeto da rede de abastecimento, aventamos que o trabalho de Aarão Reis deve ter sido rodeado por contestações e discussões com seu superior. Aguiar (2006, p. 141) encontrou outras contendas envolvendo o engenheiro chefe e o Secretário de Agricultura, Comércio e Obras Públicas relativas aos projetos dos edifícios Palácio da Administração e o Palácio Presidencial. Se a cada projeto de cada divisão apreciado pelo governo mineiro eram interpostas considerações e reformulações, o engenheiro chefe deveria atuar diante de um enredo tenso e difícil, ao precisar mediar entre os de cima e os de baixo toda uma cadeia de controle e pressão para levar adiante o plano geral da capital. Como se submeter às pressões do governo mineiro e ao mesmo tempo supervisionar engenheiros e uma multidão de trabalhadores naquele imenso canteiro de obras?

As pesquisas de Heliana Angotti-Salgueiro (1997), Tito Aguiar (2006), Rogério Arruda (2011) e Berenice Guimarães (1996) destacaram o caráter personalista e centralizador de Aarão Reis, que teria se chocado de frente com o presidente de Estado, Chrispim Jacques Bias Fortes, e o Secretário de Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Francisco Sá. As negociações entre as duas partes teriam se tornado tão difíceis, na visão desses autores, em razão de interesses e visões distintas sobre a execução das obras, que Aarão Reis teria se decidido pela demissão do cargo. Aguiar (2006) apontou que a insatisfação de Aarão Reis decorria das ingerências políticas nos processos de contratação das empreitadas. O engenheiro chefe teria preferido se retirar da *Comissão* a entregar grande parte das obras a empreiteiros (AGUIAR, 2006, p. 147).

Aventamos, no entanto, que haveria outras razões, ainda misteriosas, que levaram ao definhamento da relação entre o engenheiro chefe, o canteiro de obras e o governo mineiro. É possível que Aarão Reis já estivesse enfrentando algum tipo de dificuldade, pois a decisão pela demissão veio dias após a posse de Bias Fortes. Não havia dado tempo para o desgaste mencionado pelos historiadores entre os dois personagens. Em 18 de setembro de 1894, um primeiro pedido de exoneração chegou ao gabinete de Bias Fortes, que havia tomado posse no dia 7 daquele mesmo mês. Em resposta, o presidente de estado negou a exoneração:

> Devolvendo o requerimento em que V. Sra. solicita exoneração do cargo de Chefe da Comissão Construtora da Nova Capital, que acompanhou o seu prezado favor de 10 do corrente, tenho o prazer de responder que, merecendo-me a V.Sa. a mesma confiança que mereceu do meu digno antecessor, deixo de conceder-lhe a referida exoneração, esperando que continuará a exercer com a mesma dedicação e lealdade e função inerentes àquele cargo[476].

[476] MHAB. Ofício do Presidente do Estado ao engenheiro-chefe: recusa pedido de exoneração. CC Da 11/016. Ouro Preto. 18/09/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

O que teria levado Aarão Reis a pedir a demissão? Seria a intensidade dos trabalhos? Seriam as tensões entre chefes de divisão, seção e os trabalhadores? O descontentamento de Aarão Reis chegou ao seu ápice em maio de 1895, quando o engenheiro e uma leva de funcionários deixaram a *Comissão Construtora*. A decisão em definitivo de Aarão Reis, cerca de oito meses depois do primeiro pedido de demissão, estaria relacionada, de acordo com Angotti-Salgueiro (1997), ao desejo do engenheiro de ver a *Planta Geral* e o início da execução das obras antes de deixar a *Comissão.*

Pela trama das águas saneadas, constatamos que o descompasso e os interesses divergentes, nem sempre conciliáveis entre as cadeias de comando – seja entre engenheiros, seja com o governo do estado –, envolveram outros funcionários da *Comissão Construtora* e jornaleiros. Em 1894, César de Campos reclamou sobre a falta de operários nas obras da capital. A gente que chegava se esquivava para outras tarefas não construtivas ou então era aliciada pela forte concorrência e demanda por mão de obra, também fora da capital. A situação parecia se repetir com frequência, como descreveu o chefe da *Divisão de saneamento:*

> Levo ao vosso conhecimento que, segundo comunicação feita a mim pelo Dr. Chefe da 1º Seção desta Divisão, o senhor Frederico Rabello de Castro aqui chegou com o pessoal encarregado [...], trazendo 18 trabalhadores, destes porém 3 desviaram-se em Sabará e 4 tomaram os seguintes destinos: os de nomes Goes Francisco e Maximiano Braz Monteiro se acham na 4º divisão, o de nome Camillo do Carmo se acha em uma farmacia e o de nome Carlos Esteves na Padaria. Tendo eles vindo com passagem paga pela Comissão e vencendo meio salário, parece que seria caso, para com os que se acham a serviço de particulares aqui, de recorrer-se à polícia ou para restituição, ou para cumprimento da obrigação que tomaram[477].

Como manter a massa de operários, sem dispersá-la ou perdê-la? Quanto aos jornaleiros imigrantes, não encontramos indícios sobre estratégias das divisões para interessá-los, tampouco puni-los pelo abandono das obras. Provavelmente, esses indivíduos procuraram transitar pelas divisões em busca de jornais melhores, condições de serviços e chefes que lhes pareciam mais convenientes naquela circunstância de alta demanda por mão de obra.

Em situação distinta se encontrava o funcionalismo fixo da *Comissão Construtora*, em que constatamos a concessão de promoções internamente. Por indicação do engenheiro chefe, chefe de divisão ou seção, os funcionários da *Comissão Construtora* poderiam atingir

[477]APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. Entre: 09/07/1894 e 16/09/1895 (Fundo *Comissão Construtora*)..

novas posições hierárquicas. Foi o que ocorreu com os funcionários da *Divisão de saneamento*, Arthur Silva, Donato da Manna e William Ingoldhy.

No caso do 1ª condutor William Ingoldhy, a indicação foi feita pelo então chefe da seção de abastecimento, Saturnino de Brito. A promoção foi confirmada por Aarão Reis e Ingoldhy assumiu o posto de Engenheiro de 3ª classe[478]. Tal ascensão constituiu um caso intrigante, afinal Ingoldhy alcançou categoria profissional distinta, que exigia diplomação. Desde 1880, o governo imperial exigia a apresentação dos diplomas dos engenheiros empregados em funções públicas. Em Minas, o Decreto nº 588, de 26 de agosto de 1892, obrigava "[...] o registro dos títulos dos engenheiros civis, de minas, geógrafos, agrimensores e bacharéis em matemáticas, nacionais ou estrangeiros" a serviço do governo. De acordo com Aguiar (2006), em 1893, o presidente de estado Afonso Pena, em respeito à lei, demitiu Francisco Lemos por não ter apresentado o título para registro na Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas (AGUIAR, 2006, p. 136).

Nesses termos, o caso de Ingoldhy se torna ainda mais enigmático, uma vez que representaria uma prática contraditória nos termos da lei. Não podemos descartar, nesse contexto, a possibilidade de que, talvez, Ingoldhy já tivesse a titulação de engenheiro, mas não havia conseguido ocupar esse posto quando chegou às terras mineiras. Entretanto, sem nenhum indício de sua diplomação, mesmo pelo chefe que o indicou à promoção, podemos apenas sugerir que tal prática de promoção teria sido uma forma estratégica de estímulo ao trabalho ordeiro, disciplinado e comprometido da equipe. A promoção serviria como forma de reconhecimento e manutenção dos funcionários dentro da divisão, como artifício para evitar a rotatividade ou saída definitiva dos quadros da *Comissão Construtora.* Por essa perspectiva, a possibilidade de ascensão funcionava como um artifício de recompensa que exaltava o trabalhador dedicado, ao mesmo tempo em que fortalecia os vínculos de autoridade e hierarquia no interior da *Comissão Construtora*.

Os casos de Donato Manna e Arthur Silva configuraram outras duas promoções no interior da *Divisão de Saneamento.* Arthur Silva passou de 2º condutor a 1º condutor, permanecendo, portanto, dentro da mesma categoria, e Donato Manna de auxiliar técnico para

[478] Na justificativa, Saturnino de Brito salienta que era "[...] medida de justiça a promoção". No mesmo documento, o chefe de seção destaca que os desenhos produzidos no serviço de escritório foram todos executados pelo condutor da 1ª classe William Ingoldhy. APCBH. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em março de1895. AI.01.05.01 – 359. 04/04/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

1º condutor. Nesse segundo caso, vale mencionar que o funcionário desempenhava, inicialmente, atividade de natureza administrativa e foi promovido para o trabalho de campo[479].

O único conflito encontrado entre funcionários envolveu Donato Manna. Uma sindicância foi instaurada pelo chefe, César de Campos, para averiguar o uso de trabalhadores da *Comissão* para serviços particulares. De acordo com o apontador Joaquim Manhães, o trabalhador Manoel Rodrigues estava em hora de serviço carregando tábuas para a casa de Donato Manna[480].

Na versão apresentada por Donato da Manna, o armazenista Abreu havia licenciado o trabalhador Manoel Rodrigues nos últimos 25 minutos de serviço para ir à farmácia depois de levar as tábuas para o serviço de barragem do Acaba mundo[481]. O operário Manoel Rodrigues foi chamado a testemunhar e afirmou que as tábuas se destinavam à barragem no córrego do Acaba mundo e que estas foram entregues ao trabalhador Machado. Por fim, o farmacêutico Alves confirmou o ocorrido e o horário relatado. O auxiliar Donato foi inocentado e retomou seus trabalhos.

A questão, que parecia resolvida, chegou aos ouvidos do engenheiro chefe que, então, solicitou um relatório do chefe da *Divisão de saneamento* sobre a idoneidade e qualidade dos serviços prestados pelos seus subordinados, com especial atenção para Donato Manna[482]. As informações prestadas por Campos foram bem gerais. O chefe da Divisão quase nada sabia sobre a experiência profissional de sua equipe. Informou apenas que o engenheiro de 1ª classe Eduardo Cavalcanti de Campos Mello tinha experiência em estradas de ferro e que Francisco de Paula Oliveira era um geólogo esforçado. Sobre os demais, teceu comentários pouco relevantes: Júlio de Proença exercia sua função de forma notável, assim como Lucas de Campo; os condutores Leopoldino Barreto de Faria e Arthur Silva e o encarregado de serviço Manoel Gomes Pereira exerciam com empenho o trabalho. E quanto à desavença entre Joaquim Manhães e o então auxiliar técnico Donato Manna, nada complementou, apenas apontou que ambos realizavam adequadamente suas funções.

---

[479]APCBH. Relatório do chefe interino da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em agosto. AI.01.05.01 – 338. 05/09/1984 (Fundo *Comissão Construtora*).

[480]APCBH. Atas de sindicância interna para apurar a realização indevida de serviços por trabalhadores da Comissão em assuntos de particulares. AI.01.01.02 – 006. 20/07/1894 e 21/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

[481]APCBH. Atas de sindicância interna para apurar a realização indevida de serviços por trabalhadores da Comissão em assuntos de particulares. AI.01.01.02 – 006. 20/07/1894 e 21/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*)

[482]APCBH. Relatório do chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo ao engenheiro-chefe sobre o pessoal técnico, administrativo e auxiliar. APCBH. AI.01.05.01 – 335. 16/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

Mesmo assim, com o fim da sindicância, César de Campos sugeriu a remoção do apontador Joaquim Manhães da *Divisão*:

> Apurando-se dessa sindicância que o Auxiliar técnico Donato Manna foi vítima de uma acusação leviana, em ponto que interessa a sua honestidade e exatidão no cumprimento dos seus deveres, a qual ao mesmo tempo punha em dúvida a exatidão do ponto no serviço desta Divisão, que muito zelo, assim como vos proporia pena para ele, rogo-vos que removais desta Divisão o Apontador geral Manhães de Azevedo, pois não o considero apto a sê-lo por falta de compreensão dos deveres que em tal cargo, tão de confiança, impõe[483].

O relatório de César de Campos, apesar de enaltecer o comprometimento da equipe, demonstra seu completo desconhecimento sobre a formação e a experiência profissional do grupo, o que também parecia ocorrer com o engenheiro chefe, Aarão Reis. Pouco se sabia sobre aqueles profissionais, as experiências na área de abastecimento, como chegaram e qual o universo de relações estabelecidas antes e durante as obras da capital.

Conforme abordado no capítulo 4 deste trabalho, os engenheiros que ocupavam postos de chefia das divisões já haviam trabalhado com Aarão Reis anteriormente, como foi o caso de César de Campos, bem como vários engenheiros da C*omissão de Estudo das localidades*. As oportunidades de trabalho dependiam de um universo de conexões estabelecidas e em constante movimentação entre esses profissionais, alimentadas por novas obras e relações instituídas nesses espaços. As experiências profissionais em constante (re)construção constituíam, assim, uma das formas de alimentar o ciclo de credibilidade nos canteiros de obras.

O reconhecimento e a autoridade entre os pares foram utilizados de forma conveniente para a apresentação das proposições, como foi o controverso caso do Cercadinho, pelo qual as experiências precedentes de César de Campos tiveram peso na defesa do projeto de abastecimento de água frente ao governo mineiro. Já o reconhecimento interno foi alimentado por um ciclo de promoções que servia para reforçar as hierarquias laborais e instaurar um espaço disciplinado e ordeiro entre os funcionários. Vale dizer que, apesar de perceber esses vínculos sociolaborais, quase nada sabemos sobre os jornaleiros, as situações a que estavam expostos e submetidos no ambiente das obras. Os estudos sobre os "melhoramentos urbanos" na Primeira República contemplaram a elite científica dos canteiros,

[483]APCBH. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. 21/07/1894 (Fundo *Comissão Construtora*).

e o pouco que sabemos desses operários foi documentado pelo olhar desses engenheiros-cientistas. Carecemos das visões desses trabalhadores, das situações de trabalho, convivência, disputas e conflitos laborais que os envolveram.

Aarão Reis tratou de policiar o funcionalismo da *Comissão Construtora*, punindo negligências e abusos e, para controlar a massa de operários, apoiou-se na polícia local, na figura de Major Lopes, de modo a manter a ordem e disciplinar a multidão de trabalhadores. Major Lopes veio para o arraial com um pequeno destacamento de dez praças para zelar pela ordem durante a construção da capital e, de acordo com o memorialista Abílio Barreto, era apoiado pelos empreiteiros, obreiros e pelo engenheiro chefe ao garantir que todos pudessem "[...] viver e trabalhar tranquilamente". Os "[...] turbulentos bairros de cafuas e barracões" na favela do Alto da Estação e do córrego do Leitão eram alvo de constante vigilância do delegado. Ali, de acordo com Barreto:

> [...] onde fermentavam todos os maus instintos das camadas mais ínfimas da sociedade, as desordens eram frequentes, mas o capitão Lopes controlava admiravelmente e anulava com vantagem os arremessos brigões do populacho, agindo com inexorável rijeza para com os refratários aos imperativos legais e aos bons costumes [...] Se às vezes se excedia na punição dos maus elementos é porque bem compreendia que, sem se fazer temível e temidos ser-lhe-ia impossível manter a ordem naquele meio excepcional de Belo Horizonte, com os seus 5.000 operários de todas as nacionalidades, muitos desacompanhados de suas famílias e outros tantos que não as tinham, além de crescido número de aventureiros, de desclassificados e de malfeitores de toda espécie (BARRETO, 1996b, p. 350-351).

Já nesse período, conta Barreto, as divisões estavam bem claras para a futura municipalidade: o centro era habitado por "[...] gente ordeira e morigerada", enquanto na Favela do Alto da Estação e Leitão "[...] fervilhavam em orgias algazarras dos vadios e das mudanças, que ali enxameavam em promiscuidade com pobres famílias de operários" (BARRETO, 1996b, p. 666).

A fase de execução

A fase de planejamento da capital se encerrou com a aprovação da *Planta Geral* e a demissão de Aarão Reis, em maio de 1895. No início desse mesmo ano, os primeiros contratos haviam sido firmados para execução de diversas obras, mas foi na nova fase, sob a direção de Francisco Bicalho – de maio de 1895 a dezembro de 1897 –, que proliferaram as construções

naquele ambiente. O desafio enfrentado pelo engenheiro chefe foi colocar de pé uma capital para atender, de imediato, a 30.000 habitantes até a inauguração.

Francisco Bicalho passou a conduzir a *Comissão Construtora* sob novo regulamento publicado pelo governo mineiro, o qual trouxe significativas mudanças na estrutura organizacional dos serviços. O impacto para os serviços de saneamento foi a distribuição de suas atividades em duas novas divisões: a *8ª Divisão para o Abastecimento de água*, e a *9ª Divisão para a Rede de esgoto*. Cada uma era conduzida por um chefe de divisão. Inicialmente, Manuel Couto ficou encarregado pelo *Abastecimento* e o engenheiro Ludgero Dolabella pela *Divisão de Esgoto*[484].

Vale sublinhar dois aspectos observados a partir da documentação produzida pela *Comissão Construtora.* À medida que as obras caminhavam, os projetos de água e esgoto foram sendo modificados por motivos variados, os quais serão mencionados oportunamente. Dessa forma, a pretensa ideia de que o plano das redes de água e esgoto era fixo e irredutível foi desbancada diante das operações construtivas e das circunstâncias diversas vivenciadas.

Nesse sentido, o produto final, o sistema de saneamento edificado, foi fabricado a partir das proposições iniciais, que foram constantemente remodeladas pelas práticas ordinárias, mediadas pelos sujeitos, técnicas e materiais alistados durante o percurso. Entre o plano e o real executado, vemos mudanças significativas, apenas desveladas pela perseguição da rede em movimento.

O segundo aspecto se refere às fontes documentais disponíveis. Diferentemente da gestão de Aarão Reis, da qual sobreviveu um volume detalhado das atividades diárias nos canteiros, para a fase dirigida por Francisco Bicalho dispomos somente de *Relatórios anuais* da *Comissão Construtora*, endereçados ao presidente de Estado e nos quais há um resumo geral dos acontecimentos. Dos três *Relatórios* – 1895, 1896, 1897 – produzidos pelo engenheiro chefe, apenas o de 1896 não foi localizado e, por isso, utilizamos a transcrição feita pelo memorialista Abílio Barreto.

A execução das obras de saneamento foi realizada por administração e por empreitada, inicialmente. Enquanto os engenheiros, com suas turmas de trabalho, realizavam pequenas obras, conferiam plantas, garantiam a reprodução de mapas e informavam mudanças nos projetos em andamento, os empreiteiros deveriam executar as obras dentro do prazo estipulado nos contratos.

---

[484] Francisco Bicalho assumiu a chefia da *Comissão* em 22 de maio de 1895 e, em junho do mesmo ano, foram publicados os Decretos n° 826 e 827 – em substituição ao Decreto n° 680 –, os quais definiram uma nova divisão dos trabalhos e atividades. Todos estes decretos estão transcritos na obra de Barreto (1996b).

Para o caso das obras de saneamento, ficou definido que os seguintes tipos seriam levados à concorrência pública: o fornecimento de tubos e materiais metálicos e as obras de infraestrutura hídrica. Acompanharemos, a partir de agora, como se deu a construção desse sistema, projetado no papel, a partir da entrada dos empreiteiros e tarefeiros na rede sociotécnica hídrica.

Empreiteiros e tarefeiros

A atuação dos empreiteiros nas obras de saneamento esteve dividida em dois grandes eixos: a construção das estruturas hídricas e a importação de material metálico. Para ambos os serviços, as dificuldades de carência de material construtivo e transporte precisavam ser vencidas. O ramal ferroviário da capital mineira foi concluído apenas em setembro de 1895 e só a partir daí foi possível conduzir as tubulações importadas da Inglaterra. A falta de uma indústria no ramo colocava as obras da capital reféns da importação desse material, como ocorreu em várias outras cidades brasileiras nesse período (BERNARDINI, 2007).

A ausência de uma indústria de ferro nacional para suprir as demandas técnico-construtivas da capital indicou como única solução a importação completa das tubulações da rede de abastecimento dos ingleses. Pouco antes de finalizar o projeto definitivo de abastecimento, membros da divisão de saneamento visitaram as fábricas de ferro Esperança, na cidade de Itabira do Campo, e Wigg, em São Julião, no estado mineiro, mas nenhuma delas tinha capacidade para oferecer um serviço regular[485]. Uma fábrica de ferro nas proximidades do arraial foi adquirida pelo estado e, depois de alguns melhoramentos, contribuiu para a produção de instrumentos auxiliares, como carrinho de mão e piquetes, além de apoio à oficina de ferraria improvisada para assentamento do ramal férreo[486]. A nação continuava dependente da indústria das tubulações hídricas inglesas e francesas para implantar os serviços de água e esgoto nas cidades brasileiras (BERNARDINI, 2003).

Por meio de concorrência pública para importação do material metálico, Joseph Lynch celebrou, em março de 1895, o primeiro contrato com o governo, no qual ficou estabelecido o prazo total de cinco meses para a produção e transporte para o porto do Rio de

[485] APCBH. Relatório do chefe da *Seção de Abastecimento de Água*, da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, com apresentação de notas sobre os trabalhos de sondagem realizados em novembro. AI.01.05.01 – 348. 05/12/1894. APCBH. Relatório do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe com descrição do maquinário e do processo de produção das usinas de fundição de ferro visitadas. AI.01.05.01 – 345. 16/11/1894.

[486] APCBH. Relatório do engenheiro de 1ª classe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre a Fábrica de Ferro de Belo Horizonte. AI.01.05.01 – 340. 22/09/1894.

Janeiro[487]. Cabia à *Comissão Construtora* organizar e listar todo o material necessário com as especificações adequadas, serviço que exigia bastante cautela, pois equívocos criariam um grande impasse para o cumprimento das obras[488].

Um primeiro impasse técnico levou os engenheiros da divisão a refazerem toda a listagem de materiais para a rede de água. A relação inicial havia considerado o padrão francês de medições, porém o engenheiro chefe optou pelo fornecimento inglês[489]. Tubos, virolas, ventosas, comportas e acessórios como chumbo em barra e parafusos foram descritos em quantidade, formato, extensão, peso e diâmetro. O valor do material poderia ser cobrado por unidade da peça ou por tonelada de material.

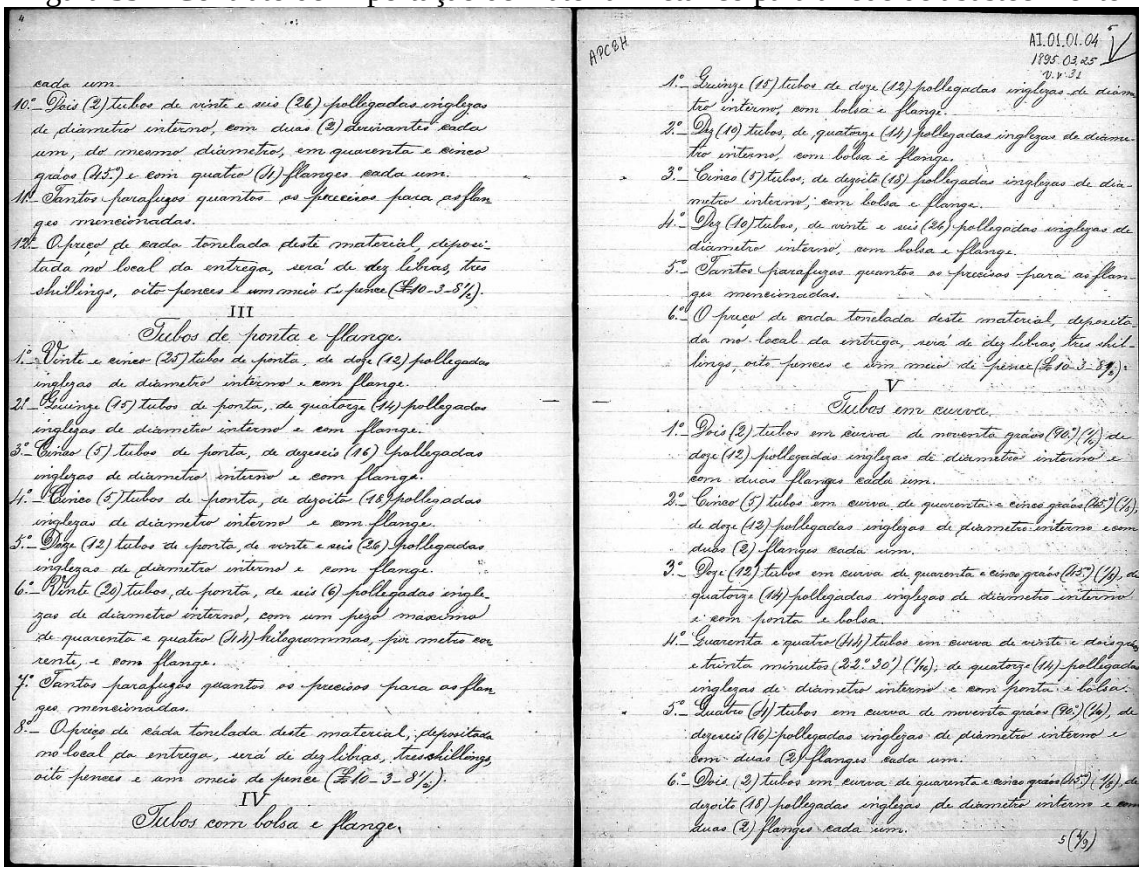
A Figura 2 constitui um trecho do material requisitado no contrato, pelo qual podemos visualizar as especificidades e minúcias que envolviam o trabalho dos engenheiros-cientistas na requisição de peças vindas de longe.

[487] APCBH. Contrato firmado com Joseph Lynch para o fornecimento de material metálico destinado às obras de abastecimento de água. AI.01.01.04 – 031. 25/03/1895.

[488] As normas para concorrência pública tanto para importação de material, quanto para construção de obras na capital estão definidas no Decreto nº 680, artigo 7º, ver: Revista Geral, 1895a, p. 29-37.

[489] APCBH. Ofícios do engenheiro chefe ao chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo: comunica nomeação e dispensa de funcionários, aquisição de fábrica de ferro pelo Estado, obras e compra de material para o abastecimento de água. AI. 01.03.03 -242. 19/03/1895.

Figura 39 – Contrato de importação de material metálico para a rede de abastecimento



Fonte: APCBH. Contrato firmado com Joseph Lynch para o fornecimento de material metálico destinado às obras de abastecimento de água. AI.01.01.04 – 031. 25/03/1895.

Legenda: Contrato para o fornecimento do material metálico para as obras do abastecimento de água firmado com Joseph Lynch em 25/03/1895. Neste recorte do contrato, é possível visualizar uma parcela dos tipos de tubulações exigidas – tubos de ponta e flange, tubos em bolsa e flange e tubos em curva –, acompanhadas de uma série de especificações de tamanho e material.

O contratante Joseph Lynch era responsável por fornecer e transportar material de ferro "[...] fundido, cinzento claro de grã-fina, perfeitamente homogênea, facilmente atacável a lima de ação, sem defeito na massa ou em qualquer das faces interna e externa"[490]. Os custos de acondicionamento e de transporte até o porto da capital federal eram do contratante.

[490]APCBH. Contrato firmado com Joseph Lynch para o fornecimento de material metálico destinado às obras de abastecimento de água. AI. 01.01.04 – 031. 25/03/1895. APCBH. Ofícios do engenheiro-chefe para comerciante com solicitação de fornecimento de material para as obras de abastecimento de água e do edifício da Imprensa Oficial. AI.01.03.03 – 256. 10/07/1895.

Figura 40 – Fatura de pagamento de material hidráulico

Fonte: APCBH. Faturas de compras de material hidráulico para o abastecimento de água. AI.01.02.02 – 113. Entre 03/09/1895 e 31/07/1897

Legenda: Fatura do pagamento da *Comissão Construtora* de uma parcela referente ao material hidráulico importado pela *The Brazilian Contracts Corporation* no valor de 698$050 réis, em 03 de julho de 1897.

Um segundo contrato para o fornecimento de material metálico foi firmado com *The Brazilian Contracts Corporation* para nova e última remessa de material metálico em julho de 1896. Dessa vez, havia indicações mais precisas quanto à forma de armazenamento para o transporte marítimo:

> O contratante obrigar-se a zelar pela boa arrumação do material a bordo, proibindo que os tubos de menor diâmetro sejam acomodados dentro dos de maior calibre para evitar as quebras correndo estas por sua conta caso seja infringida esta obrigação e, bem assim, fará a carta de fretamento com a condição de não obrigar a descarga de mais cem (100) toneladas por dia no porto do Rio de Janeiro[491].

[491] APCBH. Contrato firmado com Charles Hargreaves para fornecimento de material metálico e acessórios destinados às obras de fornecimento de água (cópia). AI.01.01.04 – 036. 10/07/1896 (Fundo *Comissão Construtora*).

O conjunto dessas exigências tinha como objetivo preservar a *Comissão Construtora* de prejuízos com material danificado e orientar quanto à logística de descarga no porto do Rio de Janeiro. Segundo os dois contratos, os materiais seriam conferidos por um agente da *Comissão Construtora* no porto ou na Estação Central do Rio de Janeiro, ficando sob responsabilidade e custos do governo mineiro, o transporte do ramal ferroviário do Rio de Janeiro até a nova capital.

O material importado poderia ser entregue em parcelas ou em um único carregamento no prazo final. Já o pagamento era efetuado em três prestações iguais: a 1ª fatura era paga pelo agente da *Comissão*, no porto; a 2ª parcela, depois de depositados o material na Estrada de Ferro Central do Brasil; e a 3ª parcela, quando o material fosse recebido pelo engenheiro chefe ou profissional por ele designado e examinado no prazo de até 15 dias após a segunda parcela. O pagamento era realizado em moeda nacional correspondente ao câmbio do dia. As despesas aduaneiras ficavam a encargo do governo mineiro[492], mas o risco com o transporte, avarias e quebras era de responsabilidade do contratante até o despacho na Estação Central da capital federal.

O prazo fixado no contrato era irrevogável e apenas em casos excepcionais – greve nas fábricas, naufrágio, revolução ou guerra – o contratante ficava excluído de pagar uma multa diária entre 100$000 e 200$000 mil réis. Havia ainda a exigência de um valor caução – entre 5:000$000 e 10:000$000 réis –, depositado pelo contratante, para garantia do negócio, eventuais multas, acréscimos, etc.

Os dois contratos firmados – em 1895, com Joseph Lynch, e em 1896, com T*he Brazilian Contracts Corporation* – parecem ter sido cumpridos e, em tese, a partir de julho de 1896, toda a estrutura hídrica metálica da rede de abastecimento estava disponível para o assentamento.

Paralelamente aos contratos para importação do material metálico, a *Comissão* teve que prover uma série de materiais de construção para viabilizar a fabricação das diversas obras na cidade. Contratos para fornecimento de areia, pedra, cal, manilhas[493] foram estabelecidos com empreendimentos locais e regionais, muitos deles nascidos ali, durante as obras, aproveitando-se das oportunidades daquele grande mercado. Identificamos pelo menos

[492] O governo de Minas solicitou a isenção sobre o material importado para as obras de canalização em 1897, mas não sabemos o desfecho desse pedido. Cf. APM. Ofício do secretário da Agricultura para o delegado fiscal do Tesouro Federal sobre o ofício do presidente do Estado ao ministro da Fazenda referente a isenção de imposto de material importado para as obras de canalização (cópia). SA-380. 14/10/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

[493] APCBH. Memorandos do encarregado de despacho de manilhas a fornecedor com informação de recebimento do material. AI.01.03.04 – 303. Entre: 09/12/1897 e 10/12/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

cinco olarias licenciadas pela *Comissão* na região da capital, além de facilidades criadas para auxiliar no transporte e fabricação de materiais, como a instalação de ramais férreos provisórios entre pedreiras e pontos estratégicos para a distribuição dos materiais pela cidade. Três ramais ligavam o Morro das Pedras, a Pedreira da Viação e a Pedreira do Acaba mundo a diversos pontos dos canteiros de obra. A obra do Reservatório do Cercadinho, por exemplo, estava em conexão com a Pedreira do Acaba mundo para viabilizar a obra[494].

O único contrato para realização efetiva das obras de saneamento por concorrência foi firmado por três sócios empreiteiros, Antônio Homem de Loureiro Siqueira, Manuel Ferreira de Miranda e João F. Blaksley, ainda durante a gestão de Aarão Reis. Assinado em fevereiro de 1895, foi rescindido em dezembro do mesmo ano, depois de várias tensões estabelecidas com o engenheiro chefe, Francisco Bicalho, em decorrência do não cumprimento das obras[495].

João Blaksley, Antônio Homem de Loureiro Siqueira e Manoel Ferreira de Miranda arrematavam obras públicas em conjunto e atuaram na capital nos ramos da construção de casas particulares, edifícios públicos e obras de saneamento[496]. Todos os contratos foram rescindidos pelo governo mineiro, e os empreiteiros entraram na justiça para o pagamento de indenização por perdas e danos. A questão se arrastou durante os anos de 1896 e 1897 e a sequência de apelações teve fim no Supremo Tribunal Federal, com decisão favorável ao governo mineiro.

De acordo com a decisão do Supremo Tribunal Federal, publicado no *Minas Gerais*, o engenheiro chefe, Francisco Bicalho, havia alegado o não cumprimento das cláusulas gerais definidas no contrato, o que inviabilizaria a entrega das obras em dezoito meses. De acordo com a peça jurídica, havia sido determinado a execução e fiscalização de empreitada em três residências.

> 1º Residência: compreendia as obras para a tomada das águas do córrego Serra e seu recebimento, incluindo um reservatório na cidade;

---

[494] De acordo com Abílio Barreto, um tronco de linhas que partia da Estação de Minas costurava vários pontos da cidade: a linha atravessava o Ribeirão Arrudas por uma ponte de madeira construída ao fim da Rua dos Caetés, passava pela Avenida Amazonas, Espírito Santo, Praça da Liberdade, pedreiras diversas, obras do palácio da Justiça, Quartel, Morro das Pedras, Lagoinha, três olarias, totalizando mais de 20 km, com desenvolvimento superior ao próprio ramal de Belo Horizonte (BARRETO, 1996b, p. 457).

[495] *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do Estado. 16/12/1897. Ano VI, n. 335 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital)

[496] Em 13 de fevereiro de 1895, firmaram contrato para a construção do sistema de abastecimento; em 19 de fevereiro do mesmo ano arrematataram por tempo indeterminado o pagamento mensal do aluguel de parte da Fazenda do Leitão, como dependência para execução das obras de abastecimento com instalações para escritório, depósito de materiais e ranchos de operários. Outros dois novos contratos foram assinados no mesmo ano. Em 8 de junho, comprometeram-se a construir 220 casas para funcionários públicos e, em 29 de maio do mesmo ano, arrematataram a construção do Palácio da Justiça. Todos esses contratos foram rescindidos, conforme sentença publicada pelo Supremo Tribunal Federal no *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do Estado. 16/12/1897. Ano VI, n. 335.

> 2º Residência: compreendia a construção do reservatório principal do Cercadinho e seus acessórios;
> 3º Residência compreendia a tomada das águas deste manancial e obras de arte para sua condução até a cidade, entre as quais um túnel[497].

As reclamações do engenheiro Francisco Bicalho advinham da falta de organização de trabalhadores e material para execução das obras. Para o reservatório do Serra, o qual deveria estar pronto em dezembro daquele ano, afirmou que "[...] ainda não se tinha assentado a primeira pedra sequer, nenhum trabalho tendo sido feito nas obras acessórias de represa e outras". Quanto às obras do Cercadinho, o engenheiro residente da *Comissão Construtora* alegou a negligência sobre a falta de pessoal nas obras. A empreitada de tamanha envergadura deveria empregar, na visão da *Comissão*, pelo menos cinquenta trabalhadores e estava "[...] sendo executado por um só homem que acumulava as funções de cavador, enchedor da vagonete e transportador de terra". A falta de materiais e instrumentos para as obras de represamento das águas e perfuração da linha de captação do Cercadinho mantinham as obras paralisadas. A comunicação da rescisão do contrato após dez meses de serviço, na versão apresentada pela *Comissão Construtora*, decorria da falta de resultados, passados mais da metade do prazo para conclusão das obras[498].

A dependência desses construtores para o desenvolvimento das obras deixava o engenheiro chefe e sua equipe apreensiva com a passagem do tempo e a proximidade da inauguração da capital. Na empreitada mencionada, os sócios empreiteiros tinham dezoito meses para cumprir o serviço e havia transcorrido dez meses sem nenhum avanço considerável. Para Francisco Bicalho, não era interessante arrastar a questão para uma disputa judicial, mas, depois de insistir em ofício, multa e fiscalizações, não houve alternativa, afinal quem seria cobrado e culpado pela situação era sua gestão.

No caso específico dos três sócios, uma soma de fatores teria contribuído para o fim do contrato. A falta de trabalhadores e de materiais impedia a execução dos serviços, sobretudo, porque os três sócios haviam apostado na arrematação de três grandes obras ao mesmo tempo – a rede de abastecimento, o edifício do Palácio da Justiça e casas para o funcionalismo público[499]. Tal aposta exigia capital, empenho na logística de trabalhadores

---

[497] *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do Estado. 16/12/1897. Ano VI, n. 335.
[498] *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do estado, 16/12/ 1895, Edição 335.
[499] *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do estado, 16/12/ 1895, Edição 335.

e material para atender a todas as demandas firmadas nos prazos estipulados. De acordo com a *Comissão Construtora*, as artimanhas declaradas no processo pelos contratadores falidos tratavam de tirar proveito financeiro do governo mineiro. Segundo uma testemunha, sem nome indicado na peça jurídica:

> [...] em Belo Horizonte era corrente a impossibilidade em que os A. A estavam de executar o contrato e que essa impossibilidade nascia em parte de haverem os A. A se proposto a fazer as obras com o abatimento de 15% sobre os preços do edital, o que tornava insignificantes os lucros que eles porventura pudessem auferir, e disse mais que também corrente que os A. A lutavam com grandes embaraços pecuniários, porque Carvalhaes, único sócio que havia entrado com algum dinheiro, reconhecendo que haviam sido infelizes na arrematação desses serviços, não quis sacrificar maior quantia, de onde nasceu acreditar-se em Belo Horizonte que os empreiteiros estavam falidos[500].

Diante das circunstâncias financeiras dos sócios, ainda foi indicado que um deles "[...] faliu culposamente e foi preso, durante a vigência do contrato". A defesa do governo mineiro foi organizada com o objetivo de demonstrar que os contratantes buscaram "[...] forçar a declaração das rescisões para tentarem então o meio cômodo de ganhar dinheiro pela exploração na indenização". Na visão, portanto, da *Comissão* e do governo mineiro, os empreiteiros inventaram uma oportunidade para lucrar diante da ineficiência dos serviços não executados, aproveitando-se de malabarismos contratuais para inverter a situação econômica em que se encontravam. A *Comissão* declarou que, com a rescisão do contrato, foi realizada a medição final dos trabalhos realizados pelos empreiteiros para indenização e foi adquirido o material de construção que eles possuíam. Os contratantes solicitavam a indenização por perdas, danos e lucros cessantes. Estava em disputa, portanto, se a *Comissão* deveria indenizá-los sobre o total das obras contratadas ou sobre a parte realizada[501].

O caso envolvendo os três sócios nas empreitadas não foi, provavelmente, o único enfrentado pelo engenheiro chefe. Os engenheiros das divisões deveriam acompanhar aquele universo de obras, espalhadas por todos os lados, orientando e averiguando erros, revendo plantas e, por fim, tornando-se reféns dos contratantes. O caso do contrato das obras de abastecimento revela que sujeitos como Blaksley, Visconde de Carvalhaes e o Barão de Miranda acreditavam lucrar diante do mercado de obras públicas da capital mineira. Colocados como vilões na peça jurídica, não sabemos se agiram de má-fé, se apostaram alto, se não tinham ou não souberam administrar as empreitadas ou, ainda, se investiram na

[500] *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do Estado. 16/12/1897. Ano VI, n. 335.
[501] *Minas Gerais*: órgão oficial dos poderes do estado, 16/12/ 1895, Edição 335.

rescisão para reaver o capital. De todo modo, esse caso traz a luz a conformação de sociedades criadas diante da potencialidade lucrativa que o "negócio das obras" aparentava trazer.

Diferentemente da cidade de São Paulo, onde se estabeleceram empresas estrangeiras e companhias nacionais com grande capital dedicadas ao negócio da construção, em Belo Horizonte, os indivíduos que apostaram nesse mercado se apresentam como pequenos e médios investidores que apostavam ao sabor das oportunidades, em busca de intensificar seus ganhos. Esses indivíduos e as sociedades que eles formavam para atender a demanda de obras exigem maior investigação, sobretudo, porque podem representar um nicho atuante entre os interstícios dos grandes empreiteiros.

Em Belo Horizonte, como a venda, a distribuição e organização fundiária estavam nas mãos do estado, intermediadas pela *Comissão Construtora*, a especulação imobiliária tomou rumos menos acelerados, pelo menos até a segunda década do século XX, como veremos no capítulo 6. Os empreiteiros associados às obras hídricas não pertenciam ao mercado das companhias imobiliárias, tampouco se especializaram em apenas um ramo construtivo na capital mineira. Nessas terras, as empreitadas teriam se caracterizado, principalmente, por iniciativas individuais, em que os sujeitos teriam capital suficiente para iniciar o investimento no mercado de obras. Joseph Lynch foi um exemplo de empreiteiro que atuou em diversos ramos da construção durante as obras da capital e esteve presente, conforme indicou Abílio Barreto, nos atos de comemoração e inauguração de diversos edifícios públicos. Joseph Lynch[502] representava a faceta do empreendedor, que se envolveu não só no transporte de material metálico, mas liderou empreitadas como a construção do canal do Arrudas[503], edifícios públicos, como o prédio da Imprensa Oficial[504] e a preparação do leito do ramal ferroviário[505].

[502] Joseph Lynch esteve envolvido em pelo menos sete obras de empreitada e uma tarefa. São elas: construção do edifício da Secretaria do Interior e da Imprensa Oficial, parte do canal do Arrudas, terceiro trecho do ramal férreo, construção do edifício da Estação de Minas, assentamento da superestrutura metálica do Ramal férreo e fornecimento de material metálico para o abastecimento de água (BARRETO, 1996b p. 60; 307; 308; 503). Segundo Almeida (2018, p. 131), Joseph Lynch era engenheiro e se estabeleceu na cidade em 1895, arrematando diversas obras, bem como a exploração da Pedreira Lynch, onde hoje se localiza as ruas Itabira e Pitangui, no bairro Lagoinha.

[503] APCBH. Ofício do chefe da Divisão de Contabilidade ao chefe da Divisão de Esgotos: comunica a conclusão da folha de medição dos trabalhos executados por empreiteiro no canal do Ribeirão Arrudas. AI.01.03.03 – 257. 20/07/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

[504] APCBH. Ofícios do engenheiro chefe para comerciante com solicitação de fornecimento de material para as obras de abastecimento de água e do edifício da Imprensa Oficial. AI. 01.03.03 – 256 (Fundo *Comissão Construtora*).

[505] APCBH. Ofícios do secretário da Comissão para os chefes das divisões sobre administração, exposição e venda de vistas fotográficas da construção de Belo Horizonte, e lavratura de contratos de arrendamento de imóveis. AI.01.03.03 – 245. 26/04/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

É razoável supor que tais empreendedores souberam se aproveitar oportunamente das concorrências públicas, especialmente, porque não se instalaram no arraial companhias imobiliárias ou grandes construtoras. Essa brecha pode ter aberto um espaço para pequenos e médios investidores e a consequente pulverização das arrematações de materiais e tipos de obras entre estes indivíduos interessados com um capital inicial disponível. Para caracterizar a especificidade do "negócio das obras" em Belo Horizonte ainda seria preciso investigar a relação que se estabeleceu entre esses empreiteiros, o governo mineiro, a disponibilidade de trabalhadores e materiais para o cumprimento dos prazos.

Nesses termos, deixamos apenas algumas indicações encontradas na documentação, sobretudo, quanto às influências políticas e econômicas de engenheiros que passaram pela *Comissão Construtora* na região. Antônio Padro Lopes, que atuou na divisão ligada ao ramal férreo, após concluídos os trabalhos, fundou a empresa *Prado Lopes*, dedicada à carpintaria e à exploração da Pedreira na região da Lagoinha. O engenheiro foi ainda um dos fundadores da Escola Livre de Engenharia de Belo Horizonte (1911) e participou ativamente da política mineira como membro do Conselho Deliberativo e deputado estadual[506]. Hermillo Alves, que ocupava o posto de 1º engenheiro, pediu exoneração e permaneceu na localidade, fundando a firma *Hermillo Alves & Companhia,* dedicada à construção de casas de funcionários, particulares, fabricação de telhas e tijolos em olaria nas proximidades dos atuais bairros Horto e Santa Teresa (AGUIAR, 2006, p. 146). No ramo do saneamento, o engenheiro Ludgero Dolabella, chefe dos trabalhos da divisão de esgoto, foi convidado em 1898, após a inauguração da capital, a compor o quadro fixo da municipalidade como diretor da Diretoria de Obras da Municipalidade, mas, ao mesmo tempo, fundou uma empresa de instalações sanitárias na capital, aproveitando-se do lugar político que ocupava e do mercado das ligações hídricas na recém-fundada capital mineira.

Outro personagem, mapeado por esse enredo das obras hídricas, foi o político João Pinheiro. Vice-Presidente no governo de Cesário Alvim e reconhecido por apoiar a mudança da sede político-administrativa para Belo Horizonte (RESENDE, 1974), João Pinheiro fez um intervalo na cena política mineira de 1895 até 1905 e estabeleceu uma fábrica de cerâmica na cidade de Caeté, próximo a Belo Horizonte. O engenheiro chefe, Francisco Bicalho, chegou a

[506] Antônio do Prado Lopes Pereira *(*1864-1941). Engenheiro, empresário, político e advogado. Formou-se cm engenharia pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1888. Quando foi extinta a *Comissão Construtora*, fundou a empresa Prado Lopes, dedicada à carpintaria, serraria e exploração de uma pedreira. Também investiu na construção de edifícios na capital como a sede dos Correios e Telégrafo, o antigo prédio do Conselho Deliberativo e Teatro Municipal. Foi um dos fundadores da Escola Livre de Engenharia, atuou como membro do Conselho Deliberativo, em 1899, e deputado Estadual (1907-1914) (BARRETO, 1996b, p. 119).

financiar com os recursos da *Comissão Construtora* a compra dos maquinismos necessários para a fábrica "Cerâmica Caeté" fornecer as manilhas de esgotos da capital entre 1896 e 1897 (BARRETO, 1996, v. 2, p. 565)[507].

As concorrências públicas de obras hídricas encontradas indicam que os contratantes não se especializaram no ramo das águas, envolvendo-se em outros setores do ramo construtivo. Ainda assim, seja por iniciativa individual, seja por pequenas sociedades, esses empreiteiros não se articularam ao capital externo ou companhias maiores.

As frequentes insatisfações vindas pelo não cumprimento dos prazos e entrega das obras levaram Francisco Bicalho a conseguir do governo mineiro a adoção de uma nova estratégia para a execução das obras. O engenheiro chefe encontrava-se refém das empreiteiras e dos prazos vencidos, diante de um canteiro de obras a céu aberto, cada vez mais próximo da data de inauguração da capital mineira. O engenheiro abandonou o sistema de empreitadas em 1896 e instaurou o sistema de tarefas na capital, o qual colocava uma série de pequenos construtores em ação ao mesmo tempo. O contrato por tarefas era mais simples, envolvia uma obra de menor envergadura e o interessado em executá-la.

A estratégia de Francisco Bicalho quanto ao saneamento foi a segmentação das grandes obras em obras menores contratadas por tarefeiros. Para cada tarefa, seria contratado um tarefeiro, com prazos e valores definidos e com pagamento na entrega da obra contratada. Ao diminuir o volume das obras e diluí-las entre tarefeiros para vê-las sendo executadas simultaneamente, Bicalho intencionava acelerar o desenvolvimento das construções pelos vários cantos da cidade.

O mecanismo de tarefas acabava, a nosso ver, por instaurar uma espécie de circuito de créditos entre tarefeiros e a *Comissão Construtora*. À medida que uma tarefa era concluída de maneira adequada e satisfatória, o tarefeiro se mantinha no circuito para uma nova rodada de tarefas; já aqueles que perdiam o prazo se viam isolados das novas oportunidades desse mercado dinâmico.

No Quadro 7, listamos os tarefeiros e obras de saneamento executadas entre os anos de 1896 e 1897.

---

[507] João Pinheiro da Silva (1860-1908) era Bacharel em Direito (1887), liderou a organização do Partido Republicano Mineiro em 1888, foi vice-governador de Césario Alvim, momento em que apoiou, segundo Maria Efigênia Lage Rezende, a mudança da capital para Belo Horizonte. Com a crise instaurada no governo de Deodoro da Fonseca, retirou-se da cena política e dedicou-se à *Cerâmica Caeté*. Retornou ao cenário político em 1905 como senador e, em 1906, tomou posse como Presidente de Minas. Disponível em: https://bit.ly/3sOa2cM. Acesso em: 21 nov. 2021.

Quadro 7 – Contratos de tarefeiros para obras de saneamento na nova capital (1896-1897)

Tarefeiro	**Obra**
Bernardino José da Silva	Alvenarias do Reservatório do Serra, 1896.
Francisco Antônio Ferreira	Canalização do Arruda, agosto de 1896.
Bernardino da Rocha e Silva	Alvenaria da Caixa de Areia do Serra, agosto de 1896.
Francisco José da Silva	Obra Canalização do Arrudas, agosto de 1896.
Oscar Trompovsky Leitão de Oliveira	Construção do reservatório principal - setembro de 1897.
José Baitalata	Valetas para as linhas de chumbo, outubro de 1897.
João Soares	Cerca de arame caixa de areia do Serra, outubro de 1897.
João Paulo de Medeiros	Valas de assentamento, outubro de 1897.
Miguel Sanches	Perfuração do túnel do Cercadinho, outubro de 1897.
Alfredo Arduini	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897. Tarefa do trecho compreendido entre a Avenida Afonso Pena e o novo Cemitério.
Agostini Martni	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897. Tarefa das ruas 10, 14, 16, 19, 29,43; avenidas J, L, M e N.
Antônio Magliacco	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897. Tarefa na rua 8 e avenida Afonso Pena.
Leonardo Gutierrez	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897 Tarefa nas ruas 22 e 23. Linha do Cercadinho.
Balbino Pereira da Costa	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897. Tarefa nas ruas 9, 27, 29, 35 e praça da Liberdade.
João Paverone	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897. Tarefa nas ruas 29, 34 e avenida J.
Juan Munaz Carrion	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897. Tarefa nas ruas 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 21, 27, 31, 41, 43 do Chumbo, Grão Mogol, Lavras, prolongamento da 14, avenida G e Matadouro.
José Paulo de Medeiros	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897 Tarefa da caixa do Palácio a avenida V, ruas 22, 26, avenidas Afonso Pena e Z.
Miguel Francisco	Valeta e assentamento de tubos de ferro, 1897 Tarefa nas ruas 6, 10, 11, 12, 13, 22, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35; da rua 22 a caixa de quebrada do Cruzeiro, da mesma rua a caixa do Palácio; avenida A, E, H, J, M O, Q, do Reservatório da Serra, a caixa de quebra do Cruzeiro, avenida Contorno e espaço compreendido entre as secretarias.

Fonte: APCBH**.** Quadros de medição e avaliação de diversas obras executadas, com os valores devidos aos empreiteiros e tarefeiros. AI.01.02.01 – 052. 12/03/1895 e 1898. APCBH. Memorandos do chefe da Divisão de Serviço Técnico ao chefe da Divisão de Contabilidade sobre prestação de serviços por tarefeiros. AI.01.03.04 – 304. Entre: 27/12/1897 e 31/12/1897. MHAB. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

As obras hídricas combinaram, portanto, um universo multifacetado de agentes construtores naquele espaço. Havia os 1) os funcionários da *Comissão Construtora* dedicados à fiscalização das obras e realização de pequenas obras por administração; 2) os empreiteiros dedicados à importação de material metálico; 3) os empreiteiros responsáveis durante um período pela execução das obras hídricas; e os 4) tarefeiros, os quais, com capital diminuto, lideraram a execução das obras de saneamento nos dois últimos anos de construção da nova capital.

Esse cenário era movimentado pelos operários, indispensáveis a todos esses agentes construtores para a execução do serviço. Diante da escassez da mão de obra não faltaram reclamações e disputas por jornaleiros entre funcionários da *Comissão Construtora*, tarefeiros e empreiteiros, que acusavam uns aos outros de aliciar trabalhadores já contratados, impedindo o cumprimento dos prazos. O engenheiro chefe Francisco Bicalho, após reclamação do empreiteiro Joseph Lynch, chegou a contratar o tarefeiro Joseph Guzzi para ir até a capital federal "[...] angariar trabalhadores dentre os imigrantes estrangeiros"[508] e ainda estabeleceu "[...] que não se dariam tarefas senão quem trouxesse de fora pessoal necessário" (BARRETO, 1996b, p. 399).

A situação parecia ainda mais delicada em razão da alta rotatividade desses trabalhadores que, diante das disputas, enfrentavam os mais diversos cenários de violência. O memorialista Abílio Barreto, apesar de afirmar que o delegado Major Lopes havia conseguido impor a ordem na cidade em construção, deixou também claro que não era um ambiente pacífico, como ele mesmo exemplificou a partir do desentendimento entre o empreiteiro Carlos Poma e um grupo de operários, que acabou "[...] desfechando-lhe vários tiros" (BARRETO, 1996b, p. 348). Outra prática corriqueira, que contribuía para o estabelecimento de um ambiente espinhoso entre os trabalhadores e seus chefes empreiteiros, tarefeiros e engenheiros, era o sistema de controle de gêneros alimentícios e outras utilidades. Quando se instalava uma obra, era de praxe a criação de um armazém, controlado pelo responsável pela obra, com o objetivo de suprir as necessidades diárias dos operários. Nesse sistema, os operários se abasteciam nos armazéns ao longo do mês e o desconto era feito diretamente na folha de pagamento. Tal prática pode ter resultado em desavenças, abusos e dívidas, que poderiam ter impedido operários de deixar as obras (BARRETO, 1996b, p. 370). Entre todos esses agentes em movimento, a fúria das águas foi mais um actante que interferiu no desdobramento das construções, levando

[508] APCBH. Ofícios do engenheiro chefe para o representante da Comissão no Rio de Janeiro sobre mão de obra imigrante e pagamento de terreno adquirido na cidade. AI.01.03.03 – 259. 14/11/1895 e 21/11/1895 (Fundo *Comissão Construtora*).

inclusive à suspensão das obras e à dispensa de parte do quadro de funcionários da *Comissão Construtora*. Nos anos de 1894 e 1895, foram vários os relatos de aguaceiros que atrasaram e até destruíram parte dos encanamentos do abastecimento provisório e impediram a continuidade das prospecções nos terrenos. Em dezembro de 1895, "[...] enchentes descomunais" interromperam todos os serviços das ferrovias; atoleiros pelas obras, valas e cavas cheias de água, barreiras caídas causaram "[...] graves prejuízos à lavoura, à indústria e ao comércio de toda a região". No primeiro trimestre de 1896, a continuidade dos aguaceiros deixou a capital isolada por vinte dias e esgotaram-se "[...] os armazéns e depósitos de gêneros alimentícios, que atingiram preços exorbitantes" (BARRETO, 1996b, p. 491).

Mas foi a intensidade das chuvas entre fins de 1896 e março de 1897[509] que levou à decisão de Bicalho de pausar os trabalhos nos canteiros. Abílio Barreto assim descreveu a melancolia do arraial à espera do retorno às obras:

> [...] das cafuas dos operários inativos vinha, para ainda mais acentuar aquele abatimento dos espíritos, o choro lamentosamente dolente de violas e sanfonas, em toada monótona, que à noite fazia coro com o batrequear dos sapos nas baixadas charcosas e com o bendelengar dos cincerros que os animais de carroças, soltos pelas ruas, traziam atados ao pescoço (BARRETO, 1996b, p. 569).

As águas ou a falta delas também imprimiram nas vestimentas daqueles personagens suas marcas. A bota, como nos conta Barreto, foi o acessório que não saía dos pés daqueles habitantes construtores nos tempos da seca ou da chuva. "Na seca, como defesa contra a poeira asfixiante que se desenvolvia no arraial, em consequência dos serviços de terra; nas águas, para se vencer o lamaçal generalizado em que se transformava o povoado" (BARRETO, 1996, v.2, p. 370).

O plano executado: por onde correm as águas saneadas da capital?

Os projetos das redes de água e esgoto foram aprovados pelo governo mineiro em novembro de 1894 e março de 1895, respectivamente. Contudo, entre o projeto elaborado e o plano executado constatamos relevantes alterações, as quais demonstram que, por um lado, o projeto era um esboço que era transformado, sofria variações e perturbações decorrentes dos atrasos, da falta de material, recursos financeiros e situações ambientais; e, por outro, que

[509] MHAB. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

muitas dessas alterações, por vezes, eram movidas pelas visões destoantes dos engenheiros-cientistas que lideravam esse espaço.

A primeira reviravolta significativa foi percebida com a chegada de Francisco Bicalho, que alterou por completo o anteprojeto da rede de esgoto. No anteprojeto, conforme vimos, seria aplicado o sistema separador, entendido pela equipe liderada por César de Campos, como o mais adequado para o contexto topográfico, por apresentar menos custos e dificuldades técnicas para sua execução. As águas do encanamento seriam lançadas em uma estação de tratamento a ser construída na margem direita do Ribeirão Arrudas.

Francisco Bicalho imprimiu outro modelo à rede de esgoto, ao trocar o tipo separador pelo absoluto, além de alterar o tipo de tratamento do esgoto para o sistema de depuração por terra. As implicações técnico-construtivas dessa decisão devem ter conduzido a equipe da *9ª Divisão*, liderada por Ludgero Dolabella, a uma nova rodada de prospecções e cálculos para toda a rede. O diâmetro dos encanamentos, a extensão da rede, a disposição de canos e galerias, velocidade das descargas foram completamente alterados, uma vez que as águas pluviais e servidas seriam conduzidas por dois grandes emissários, um para a parte alta e outro para a parte baixa da cidade, com a função de reunir e lançar todo o esgoto para um destino adequado para seu tratamento.

Não há registros nos relatórios anuais de 1895, 1896 e 1897 sobre os motivos e as implicações para o desdobramento das obras com os novos estudos para a rede. Anos depois, em 1901, Francisco Bicalho, no estudo monográfico *Esgoto das grandes cidades* – já mencionado no capítulo 2 –, indicou porque preferiria o *Sistema Tout l'égout* e o tratamento por depuração das águas e infiltração no solo para Belo Horizonte. Em ambos, o micróbio apareceu como aliado determinante. De acordo com o engenheiro, após a "[...] descoberta dos micróbios", não haveria mais sentido em separar as águas das chuvas e servidas pelo encanamento duplo separador, uma vez que "[...] não há notáveis diferenças sobre o grau de nocividade das águas servidas das diversas procedências e das de chuvas; todas elas, pelos germes maléficos que podem conter são prejudiciais e perigosas"[510]. Quanto ao tratamento das águas esgotadas, Bicalho defendeu a depuração do esgoto por terrenos permeáveis para Belo Horizonte. Por meio da filtração natural do solo, a matéria orgânica seria transformada pela presença microbiana e águas "[...] bastante puras" seriam lançadas em manancial sem

[510] BICHALHO, Francisco de P. Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los, pelo Dr. Francisco de Paula Bicalho (Relator). *Revista do Club de Engenharia*, nº 2, jan. 1901.

"[...]inconveniente algum". Bicalho chamou as bactérias de operários, "[...] agentes vivos que a natureza oferece", à disposição do saneamento moderno.

A visão de Bicalho retoma um dos aspectos trabalhados no capítulo 2 – a inserção dos micróbios nos serviços de saneamento. Sem consenso do coletivo quanto ao assunto, o que percebemos foi a pulverização de estudos de maquinismos, tipos de sistemas e análise das águas, em que os engenheiros-cientistas ora se apoiaram na ação dos microrganismos – como Francisco Bicalho –, ora ignoravam deliberadamente a possibilidade de sua existência – como ocorreu com Francisco Saturnino de Brito[511].

Em São Paulo, o debate quanto ao uso das águas poluídas do Tietê para o abastecimento da parte baixa – mais populosa e empobrecida – apoiou-se na potência filtrante dos tratamentos bacteriológicos para defender a pureza final das águas tratadas. A investigação dos engenheiros Ataliba Vale e Fonseca Rodrigues sobre o tema esteve centrada no uso interessado das águas do Tietê pela ação filtrante das bactérias, as quais, segundo eles, tornariam o fornecimento delas mais barato do que a captação de mananciais distantes. Nesse caso, os microrganismos absorveram, pela ação interessada dos engenheiros, uma potência transformadora sobre as águas saneadas. (TEIXEIRA, 2006; SANTOS, 2014).

Já em Belo Horizonte, anos após a inauguração, vieram críticas ao tipo de *Sistema Absoluto*, defendido por Bicalho. As bactérias, tão apreciadas pelo engenheiro chefe, caíram no esquecimento, e a municipalidade, diante das dificuldades financeiras e técnico-construtivas de se estabelecer longos e profundos emissários em terrenos de declividade acentuada, acabou por iniciar trechos onde o sistema separador foi aplicado. O arranjo sanitário ficou ainda mais confuso, pois, ao lado do emissário da parte alta, funcionava uma rede dupla de encanamento de águas servidas e pluviais pelo subsolo da cidade.

O que todo esse enredo de micróbios, ora lembrados, ora esquecidos, significava para a conformação do sistema de saneamento? A identificação com a especialização sanitária não passou pela composição uniforme de ideias sobre a área, foi pelos dissensos e a divergências tecidas no cotidiano e viabilizadas pelas formas de comunicação científicas, que se instituiu a especialização, em constante ativação por essas práticas.

O pensamento sanitário, que buscamos mapear durante nossa pesquisa, foi fruto de um empenho interessado em discuti-lo, mas, para fazê-lo, esses sujeitos criaram mecanismos

[511] BICHALHO, Francisco de P. Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los, pelo Dr. Francisco de Paula Bicalho (Relator). *Revista do Club de Engenharia*, nº 2, jan. 1901. BRITO, Francisco Saturnino de. Esgotos das cidades: sistemas conhecidos e novos sistemas telehidrodinâmicos (novos sistemas de propulsão mecânica). Memória apresentada ao Congresso de Engenharia e Indústria do Brasil. *Revista do Club de Engenharia*, n. 7, jun./dez. 1901.

de interação e comunicação do conhecimento sanitário produzido. Esses mecanismos seriam procedimentos, métodos, instrumentos, materiais, assim como espaços de ensino, instituições, associações e revistas, ou seja, lugares de prática e debate por onde os engenheiros-cientistas comunicavam as experiências e os conhecimento produzidos.

Mesmo diante de todas essas colocações, o leitor atento deve estar se perguntado: como os engenheiros conformaram a especialidade sanitária se não havia consenso quanto à ação dos micróbios sobre as águas potáveis e servidas? Concluímos que, depois de acompanhar os passos dos engenheiros da *Divisão do saneamento* da *Comissão Construtora*, a presença desses não humanos não foi sentida e incorporada de forma unilateral e imediata ao sistema de saneamento, tampouco foi o elemento propulsor para sua existência.

A implantação de redes de água e de esgoto se deu inicialmente em fins do século XVIII e ganhou a cena ao longo do século XIX, tendo como influência determinante o crescimento populacional urbano, a expansão do capitalismo e os impedimentos econômicos criados pelas epidemias. A especialização sanitária, portanto, não surgiu com a era dos micróbios, mas acompanhou e ganhou novos aliados com a sua presença.

Reiterados esses apontamentos, vale dizer ainda, que os engenheiros-cientistas vivenciaram um período de diluição transitória entre as teorias dos miasmas e dos micróbios na engenharia sanitária, conforme tratado na Parte I deste trabalho. Nesses termos, os engenheiros Bicalho e Saturnino de Brito foram exemplos de visões divergentes, pelas quais vimos a acomodação dos micróbios e miasmas ao enredo sociotécnico dos sistemas de saneamento.

Os engenheiros da *Comissão Construtora*, como vimos durante este capítulo, desdobravam-se diariamente para inventar e fabricar um caminho para as águas de fora para dentro (rede de água) ou de dentro para fora (rede de esgoto) do circuito urbano. O foco esteve, assim, em viabilizar *materialmente a produção das águas saneadas*. Por isso, o especialista sanitário buscava estabelecer formas de disciplinar adequadamente as águas no tecido urbano, por meio da rede de cálculos, plantas, prospecções, nivelamentos, diagramas, etc. O pensamento sanitário estava articulado nesse período em torno da estrutura construtiva e das técnicas implicadas para conduzir artificialmente as águas, ou seja, dominá-las, fazer circulá-las e eliminá-las apropriadamente pelo espaço urbano. As águas potáveis eram aquelas não corrompidas, captadas adequadamente, analisadas pelos processos físico-químicos e que, pelo conjunto de mecanismos técnicos engendrados, chegavam adequadamente para o consumo urbano, sem perder suas propriedades de potabilidade cientificamente reconhecidas. As águas esgotadas mereciam outro tipo de cuidado. O trabalho dos engenheiros era fazer circulá-las por

uma rede bem amarrada de canos, sem vazamentos ou rupturas, para evitar qualquer contato entre os habitantes e o subsolo com elas. Assim, o sistema de saneamento era constituído pelos mecanismos técnicos, construtivos e científicos que garantiam a devida circulação das águas potáveis e servidas no cenário urbano.

Portanto, as polêmicas sobre o saneamento se centraram no trajeto das águas, o que explica os intensos debates sobre o tipo de sistema para a rede de esgoto e a adução dos mananciais para a rede de abastecimento. O controverso caso da linha de captação do Cercadinho exemplifica as discordâncias na adução da água potável, enquanto a alteração do plano de esgoto pelo engenheiro Francisco Bicalho revela como havia dissensos quanto à forma mais adequada de eliminar e tratar as águas esgotadas.

Sobre esse último, vale sublinhar, o trabalho de Almeida (2018), que constatou o interminável dissenso entre os sanitaristas na França envolvendo uma série de especialistas Oitocentistas, sobretudo, após o evento conhecido como *Grande fedor*, em Paris, quando, na década de 1880, o cheiro pútrido que invadiu a capital francesa levou as autoridades francesas a instituírem a *Comissão de Saneamento* de Paris para resolver o assunto[512].

Para a capital Belo Horizonte, desde a instalação da *Comissão de Estudo das localidades*, vimos o dissenso como elemento marcante para a definição da rede de esgoto. Enquanto na *Comissão de Estudo das localidades*, o engenheiro Samuel Pereira titubeou entre o *Sistema Separador* e o *Absoluto*, Aarão Reis julgou o *Sistema Absoluto* como o mais adequado. Ambos concordaram que, para o tratamento das águas servidas, não haveria terreno suficiente para aplicar o sistema de depuração, e optaram pelo tratamento e lançamento das águas no Ribeirão Arrudas. César de Campo, por sua vez, enquanto dirigia os trabalhos da *Divisão de saneamento* da *Comissão Construtora*, elaborou o anteprojeto embasado no tipo *Separador*, permanecendo ainda com a ideia original de tratamento e destino final o lançamento das águas no Ribeirão Arrudas. Novos rumos, entretanto, vieram com a imposição de Bicalho. A mudança completa, com a redefinição para o *Sistema Absoluto* e tratamento pela depuração, atrasou as obras, com realização novamente dos estudos preliminares, finalizados apenas em abril de 1896, sob a chefia de Ludgero Dollabela. Bicalho assim descreveu o percurso das águas pela rede subterrânea:

> Neste estudo procura-se reunir pouco a pouco, ou trecho por trecho, as águas de montante com as de jusante, de sorte que o seu volume vai gradativamente

[512] O debate envolvendo especialistas, autoridades municipais e a população sobre o tipo de sistema a ser implantado foi abordado por Gérard Jacquemet. Foi implantado o *Sistema tout- à-l´égout* (*Absoluto*) (JACQUEMET, 1979; ALMEIDA, 2018, p. 108).

> crescendo e correspondendo a encanamentos de calibres, igualmente crescentes, os quais reunindo-se a outros que também servem de tronco aos ramais de outras zonas, formam galerias ou coletores de ordem superior e assim consecutivamente, até reunir em um só e último coletor emissário a totalidade das águas pluviais e de esgoto de toda a cidade, o qual as conduz ao lugar do despejo fora da cidade[513].

Nesse novo arranjo hídrico, portanto, as massas de água nocivas seriam adicionadas aos coletores da rede e estes, por sua vez, iam desaguar todo o volume reunido pela cidade em dois emissários, um para a parte alta e outro para a baixa. Para atender à cidade, uma nova rede de cálculos foi realizada, estipulando um perfil de encanamentos bem distintos daquele anteriormente indicado pelo anteprojeto de César de Campos, conforme Figura 41.

Figura 41 – Quadro dos tipos de canalização para o esgoto

NÚMERO DOS TIPOS (m)	ABERTURA (m)	ALTURA INTERNA (m)	SECAÇÃO DE VAZÃO (m^2)	EXTENSÃO DA REDE (m)	OBSERVAÇÕES
I	3,6	3,362	6,731	-	Suprimido
II	2,40	3,103	5,735	270	Seção oval de tijolo
III	2,20	2,845	4,820	700	Idem; idem
IV	2,00	2,586	3,983	-	*Idem; idem*
V	1,80	2,327	3,226	-	*Idem; idem*
VI	1,60	2,069	2,549	1,240	*Idem; idem*
VII	1,40	1,810	1,952	1,450	*Idem; idem*
VIII	1,20	1,552	1,434	1,460	*Idem; idem*
IX	1,00	1,393	0,996	1,400	*Idem; idem*
X	1,00	1,000	0,785	520	Seção circular de tijolos
XI	0,90	0,900	0,636	320	*Idem; idem*
XII	0,80	0,800	0,503	420	*Idem; idem*
XIII	0,70	0,700	0,385	1,000	*Idem; idem*
XIV	0,60	0,600	0,283	750	*Idem; idem*
XV	0,50	0,500	0,196	140	*Idem; idem*
XVI	0,40	0,400	0,126	-	*Idem; idem*
XVII	0,35	0,350	0,096	3,560	Manilhas
XVIII	0,30	0,300	0,071	4,530	*Idem; idem*
XIX	0,25	0,250	0,049	4,560	*Idem; idem*
XX	0,225	0,225	0,040	3,720	*Idem; idem*
XXI	0,20	0,200	0,031	62,580	*Idem; idem*

Fonte: BICALHO, Francisco. Relatório de 1896. Minas Gerais, Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras. Ouro Preto: Imprensa Oficial *Apud* BARRETO, 1996b, p. 565.

Legenda: Os vinte tipos de canalização estavam divididos em três grupos: a) coletor geral e galerias de tijolo, de seção oval com abertura de 1m a 2,40m; b) canalização intermediária, de tijolo, mas de seção circular com diâmetro de 1m até 2,40cm; c) manilhas de barro vidrado de 8, 9, 10, 12 ou 14 polegadas.

Entre o (re)planejado e o executado, Francisco Bicalho registrou em seu último *Relatório anual*, referente ao ano de 1897, o estado das obras de água e esgoto da capital mineira. Quanto à rede de esgoto, declarou que foram assentados 5.252 metros coletores de alvenaria de tijolo e 3.920 metros de manilhas. O corredor de canos foi estimado inicialmente

[513] BICHALHO, Francisco de P. Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los, pelo Dr. Francisco de Paula Bicalho (Relator). *Revista do Club de Engenharia*, nº 2, jan. 1901.

em cerca de 88 km, mas o próprio engenheiro declarou a instalação de apenas 9 km (10, 2%) de canos, entre ramais, coletores e galerias[514]. Já o emissário da parte alta foi declarado como finalizado, enquanto o emissário da parte baixa, que recolheria o maior volume de esgoto, da maior e mais populosa parte do terreno urbano, não se achava pronto[515].

Outros acessórios como caixas de descarga automáticas e não automáticas, ventiladores (tampões de ferro gradeado) e poços de inspeção, além de instalações sanitárias, foram declarados como já implantados pelo engenheiro chefe apenas nos edifícios e casas de funcionários públicos em fins de 1897:

> Instalações sanitárias completas foram feitas no Palácio Presidencial, Secretaria, Repartição de Polícia, Casas dos Secretários, do Chefe de Polícia em muitos outros dos funcionários públicos. Nessas instalações foram assentadas latrinas dos tipos Cardinal, Unitas, Zone, Adamant, Mictórios Rouge e Adamant, além de banheiros, lavabos, pias, bidês de porcelana e caixa de descarga Hopkins & Causer[516].

Várias incertezas cercam também a situação da rede de abastecimento à época da inauguração da capital. Durante a gestão do chefe da *8ª Divisão*, Manuel Couto, percebemos três ações substanciais sobre a rede. A primeira se referiu à ampliação da rede provisória de abastecimento, com a finalidade de atender as máquinas do ramal férreo, as construções da *Comissão* e a população crescente. Foram colocados 15 chafarizes e 29 torneiras públicas pelo arraial, além de caixas d'água para abastecer oficinas, locomotivas e hotéis. A água era captada do Acaba mundo e percorria 10 km de encanamento para atender à distribuição provisória (BARRETO, 1996b, p. 552).

A segunda mudança incluiu um aspecto que até então havia ficado de lado na elaboração do projeto definitivo de abastecimento: a distribuição de água pelas áreas da cidade. O fornecimento de água, sob a gestão de Bicalho, foi organizado em quatro zonas, de acordo com as altitudes do terreno. A região mais alta, superior a 900 metros, seria contemplada pelas águas do córrego e Reservatório Serra; as outras três regiões – zonas alta, média e baixa – seriam abastecidas pelas águas do Cercadinho, cada qual com uma seção distinta "[...] mas podendo passar as sobras [de água] para as inferiores ou reforçá-las em caso de necessidades,

---

[514] A extensão total da rede foi estimada em 88.620 metros, dos quais 78.950 metros seriam de manilhas de barro vidrado – por ser de menor custo, mais fácil de serem assentadas e conservadas – e 9.670 metros de tijolo para coletores, galerias e canalizações intermediárias.

[515] MHAB. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

[516] MHAB. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897 (Fundo *Comissão Construtora*).

por meio de manobras ou jogo de registros, regulados à vontade" (BARRETO, 1996b, p. 554). Bicalho orientou a distribuição do líquido captado do Cercadinho da seguinte forma:

> A primeira destas regiões, servida diretamente pelo reservatório principal de distribuição, cujo nível tem a cota de 938m, compreende a zona que se acha entre as altitudes 900m e 880m, indo a sua rede lançar sobras em um pequeno reservatório de quebra de carga, na cota 895m, situado nas imediações do Palácio Presidencial. Deste reservatório, alimentado diretamente pelo reservatório principal, parte a rede do serviço médio, que compreende a região situada entre as cotas 880 e 860 de altitude e cuja rede se liga à do serviço baixo por meio de registros de parada. A zona mais baixa, situada entre as altitudes de 838m, é servida pela mesma caixa de quebra de carga acima referida e a sua rede vai terminar em um outro reservatório de compensação na cota 860m, no extremo da cidade, destinado a receber as sobras de todo o abastecimento, reforçar o suprimento da rede baixa e servir na região circunvizinha suburbana, se preciso ou conveniente for (BARRETO, 1996b, p. 554).

De acordo com o engenheiro chefe, as águas canalizadas totalizariam 400 litros diários por habitante para uma população de 30.000 habitantes na cidade. As quatro zonas de abastecimento, partindo dos reservatórios para a distribuição interna totalizariam 69.020m, dos quais 60km seriam alimentados pelo córrego do Cercadinho. A velocidade média nessa canalização de distribuição atingiria três litros por segundo por quilômetro e, caso necessário, registros de ligação entre as seções poderiam reforçar o abastecimento por meio das sobras disponíveis nas regiões de menor consumo.

Segundo Bicalho, em 1896, parte expressiva do material metálico, importado da Inglaterra pelo sistema de contratos, havia chegado, algumas das tubulações estavam estendidas ao longo das linhas de abastecimento, enquanto os canos de menor diâmetro para a distribuição de água no solo urbano não haviam sido encomendados até meados daquele ano, em razão "[...] das despesas da Comissão já bastante sobrecarregadas com as instalações diversas [...] e o mercado cambial" (BARRETO, 1996b, p. 555).

Em 1897, Francisco Bicalho declarou que a canalização da rede assentada foi de 41.635 metros, dos quais 35.575 de tubulações de ferro e 6.060 metros de chumbo. A situação da rede de abastecimento parecia melhor que a da rede de esgoto, afinal dos 69 km previstos, 41.6 km (60%) da canalização projetada estava assentada. Esses números nos dão uma dimensão aproximada entre a rede projetada e a executada. Todavia, a extensão das tubulações configura um indício fragmentado daquela situação hídrica, pois não há indicações se a estrutura indispensável até os reservatórios e dos reservatórios para o meio urbano estava pronta e alinhada para o funcionamento. Assim como na rede de esgoto, em que o emissário da parte

de baixo não estava pronto, na rede de abastecimento faltou pelo menos um *nó* estruturante fundamental, o reservatório principal (Cercadinho), responsável por alimentar os 60 km dos 69 km de canalização. O reservatório foi declarado como inacabado, assim como a perfuração do controverso túnel por onde seriam conduzidas as águas do principal manancial.

Nas Tabelas 4 e 5, a seguir, foram reunidos os dados informados por Bicalho, entre o que estava planejado e efetivamente executado.

Tabela 4 – Comparação entre o sistema de saneamento planejado e o executado

Sistema de Saneamento	**Planejado**	**Executado**	**Custo**
Rede de água	69.020 m.	41.635 m (60%)	2.412.355.058*
Rede de esgoto	88.000 m.	9.172m (10%)	2.049.330.915
Custo total Saneamento	4.461.685.973		

Fonte: Elaborada pela autora a partir do Relatório de Francisco Bicalho de 1897 (Fundo Comissão Construtora)
Legenda: *O valor mencionado resulta da soma dos gastos com o abastecimento definitivo (2.385:954$244) e abastecimento provisório (26:400$814).

Tabela 5 – Relação de custos com as obras de saneamento da nova capital.

Tipo	***Comissão de Estudo das Localidades***	***Comissão Construtora***
Água	1.300:000$000	2.412:355$058
Esgoto	1.600:000$000	2.049: 330$ 915
Custo total do saneamento	2.900:000$000	4.461:685$973
Custo total da construção da capital mineira	10.890:500$000	36.301:940$138

Fonte: As duas tabelas foram elaboradas pela autora a partir dos dados fornecidos por Abílio Barreto. O período informado pelo memorialista é de 1894 a 1899. A abrangência de um período posterior à inauguração da capital (1897) foi em decorrência do pagamento das obras de saneamento que se estendeu após a saída da *Comissão Construtora* (BARRETO, 1996b, p. 714-717).

Pela Tabela 4, podemos observar como houve uma grande distância entre o que foi planejado e foi executado nas duas redes até a data de inauguração da capital. Chama atenção que a distribuição de água estava bem à frente (60% do encanamento) da canalização de esgoto (10%). Por esses dados, também é perceptível que o serviço de esgoto em termos proporcionais era bem mais caro do que o serviço de abastecimento de água, afinal o montante gasto para executar 10% da rede de esgoto estava bem próximo do montante investido na execução de 60% da rede de água.

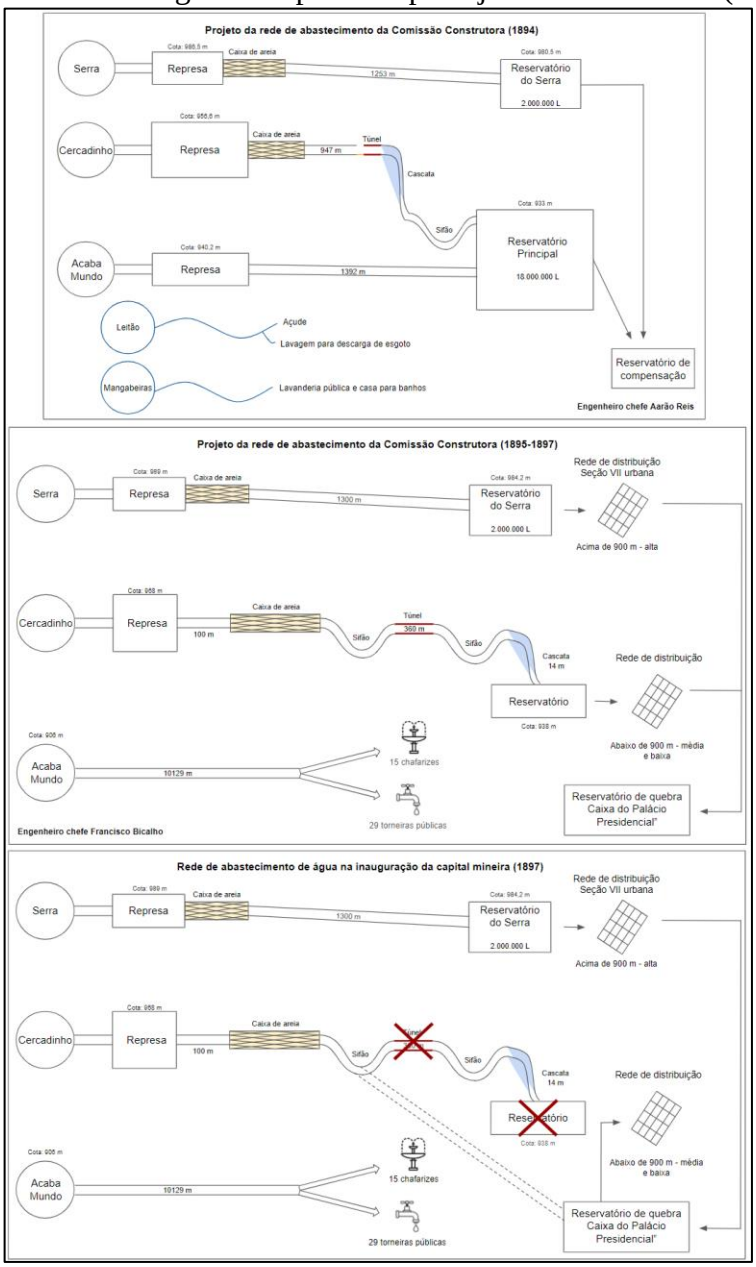
Pela Tabela 5, vemos a diferença entre o orçamento apresentado pela *Comissão de Estudo das localidades* e o gasto real da *Comissão Construtora*, lembrando ainda que essa última não conseguiu implantar a rede total de saneamento. Pelos valores apresentados, o

sistema de saneamento implantado representou 12,3% da despesa total da capital (36.301:940$138)[517].

Nas Figuras 42 e 43, reunimos as informações diluídas entre o acervo da *Comissão Construtora*, somadas às indicações do memorialista Abílio Barreto sobre o plano e execução da rede de água e esgoto na capital. A partir deste levantamento, produzimos uma imagem aproximada do sistema de saneamento arquitetado e executado pela *Comissão*.

[517] Até 1897, três linhas de crédito estaduais foram liberadas pelo poder legislativo. A primeira, no valor de 5 mil contos, em 1893; a segunda, no valor de 10 mil contos, em 1895; e a terceira, de 10 mil contos, em 1896. Em 1897, sem recursos, o governo colocou 130.000 títulos no valor de 500 francos à venda, o que, segundo Barreto (1995), teria levado ao montante de 37. 515:019$227 réis.

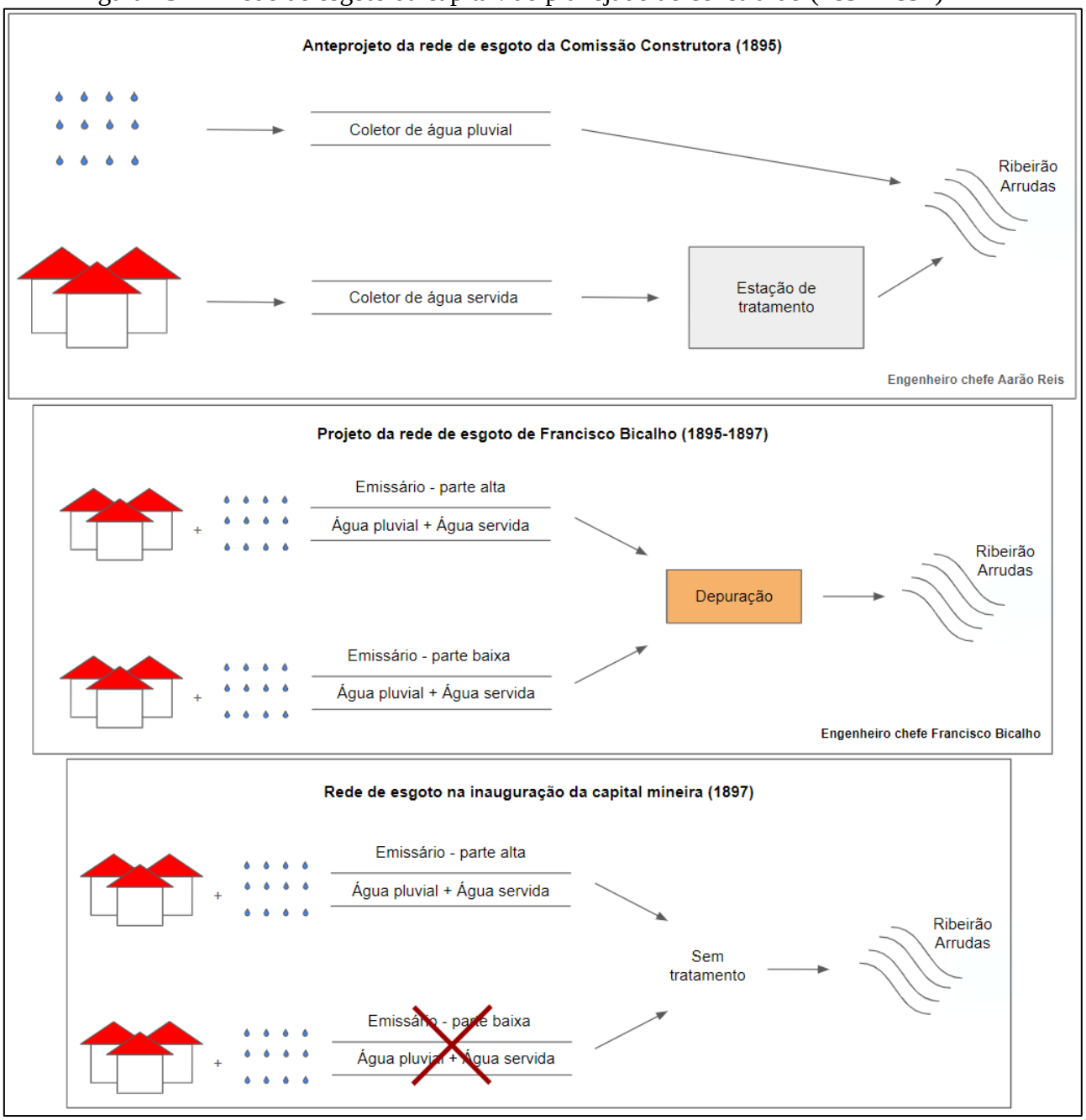
Figura 42 – A rede de água da capital: do planejado ao construído (1894-1897)



Fonte: Elaborada pela autora com auxílio de Ana Luiza F. Tedeschi a partir dos relatórios da *Comissão Construtora* entre 1894 e 1897.

Legenda: O diagrama apresentado está dividido em três fases. No projeto de abastecimento apresentado ao governo mineiro em 1894 três córregos seriam captados. O córrego Serra teria reservatório próprio e atenderia a parte mais alta da cidade. Os córregos Cercadinho e Acaba Mundo seriam canalizados para o Reservatório Principal. Em uma segunda fase (1895-1897), durante a gestão de Fernando Bicalho, as águas do Acaba Mundo foram redirecionadas para o abastecimento público provisório, enquanto as águas do Serra e as águas do Cercadinho seriam dirigidas para o Reservatório do Serra e Reservatório Principal, como inicialmente proposto. Uma caixa de quebra nas imediações do Palácio do governo seria construída para remanejar as sobras do abastecimento para as partes mais baixas. Na terceira e última fase, apresentamos a rede efetivamente construída pela *Comissão*. Apenas a seção do Serra, que atenderia a parte mais alta (acima de 900 metros) estava completamente pronta e em funcionamento. Quanto ao Cercadinho, caudal mais importante da rede, nem o túnel, nem o Reservatório estavam prontos. Apenas a caixa de quebra do Palácio foi construída e parte das águas do Cercadinho eram levadas provisoriamente para essa caixa de onde seguiam para o abastecimento da cidade para atender as três zonas previstas. Essa solução provisória deve ter contado ainda com o abastecimento provisório, organizado para atender o período das obras, que se utilizava das águas do Acaba Mundo.

Figura 43 – A rede de esgoto da capital: do planejado ao construído (1894-1897)



Fonte: Elaborada pela autora com auxílio de Ana Luiza F. Tedeschi a partir dos relatórios da *Comissão Construtora* entre 1894 e 1897.

Legenda: O diagrama está dividido em três fases. A primeira representa o anteprojeto elaborado na gestão de Aarão Reis, pelo qual se definiu o Sistema Separador e o tratamento das águas em uma estação às margens do Ribeirão Arrudas. A segunda se refere às mudanças empreendidas durante a gestão de Francisco Bicalho, quando houve substituição pelo Sistema Absoluto e o tratamento do esgoto pelo sistema de depuração na terra. Com a nova orientação, estavam previstos ramais domésticos, subcoletores, galerias, coletores e dois emissários gerais. Havia um emissário para a parte alta e um emissário para a parte baixa da cidade, com a função de reunir toda a massa esgotada (pluvial e servida) das duas regiões da cidade. Na fase três, constamos que a rede inaugurada na cidade em 1897 não contava com o emissário da parte baixa, responsável por conduzir a massa de esgoto da parte mais populosa da cidade, e ainda que o sistema de depuração não havia sido organizado. A rede de esgoto operava sem estes dois instrumentos essenciais e a solução implantada foi lançar o esgoto diretamente no Ribeirão Arrudas e cursos d'água que atravessavam a cidade.

Após quatro anos de obras, o saneamento implantando não foi o projetado pela *Divisão de saneamento.* O formato sistêmico, fundamentado na articulação entre as redes de água e esgoto, idealizado pelos engenheiros-cientistas da *Comissão* se materializou em um emaranhado de canos subterrâneos à espera das estruturas técnico-construtivas fundamentais à performance artificial das águas saneadas. Para a rede de esgoto faltava o emissário principal e não sabemos quais áreas eram atendidas pelos coletores e se as galerias haviam sido finalizadas, afinal apenas 10% do projeto de Francisco Bicalho foi concluído. Quanto à rede de água, o túnel do Cercadinho e o Reservatório do Cercadinho não estavam prontos, deixando em aberto como seria feito o abastecimento se a tubulação e o reservatório não estavam concluídos para conduzir as águas saneadas.

A fabricação do sistema de saneamento foi, portanto, um trabalho tecnocientífico, coletivo e produzido a partir de determinado grupo de engenheiros envolvidos com a construção da nova capital de Minas Gerais. Não houve um plano *a priori* a ser aplicado, transferido, apropriado àquele espaço, mas sim um repertório em produção e mobilização constantes entre o contexto interno, as circunstâncias locais, a heterogeneidade dos aliados de dentro e fora do canteiro de obras.

No trabalho descritivo de acompanhar os engenheiros em sua rotina diária, vimos que as circunstâncias locais eram móveis. À medida que aliados, mais ou menos fortes e interessados, eram arregimentados e articulados à rede sociotécnica hídrica, a rede se movia diante desse novo jogo de forças. A mudança dos presidentes de Estado, as hierarquias laborais, os conflitos entre engenheiros, as controvérsias sociotécnicas, a disponibilidade de material, os micróbios, os instrumentos, as cadernetas, a disponibilidade da mão de obra, o clima, a topografia, a hidrografia, o ramal férreo, as tubulações metálicas, as chuvas, as disputas entre tarefeiros, empreiteiros, engenheiros e operários conformaram aquele ambiente socioconstrutivo hídrico.

Em todo esse percurso, não houve uma menção explícita dos engenheiros em atender as áreas suburbana e rural de Belo Horizonte. Apenas edifícios públicos, casas de particulares e de funcionários públicos na área urbana foram mencionadas como guarnecidos pelo serviço urbano no último *Relatório* produzido pela *Comissão Construtora.* Sem mapa, planta ou descrição precisa das ruas e avenidas atendidas pela rede de água e esgoto é difícil dimensionar quais espaços dentro da cidade inaugurada dispunham do serviço efetivo. A *Divisão de saneamento* não relatou as causas do não cumprimento do saneamento total, deixando em aberto o que teria ocorrido e quais foram as prioridades estabelecidas por aquele

coletivo. De todo modo, o saneamento não foi total, tampouco foi o saneamento projetado durante a gestão de Aarão Reis, nem aquele idealizado por Francisco Bicalho. Mas, para chegar a essa conclusão foi preciso rastrear os passos dos engenheiros-cientistas do início ao fim. Fica então a questão: como funcionava o sistema de saneamento incompleto?

Por fim, na última parte desta tese, trataremos do funcionamento, da gestão e dos arranjos sociotécnicos instaurados a partir deste cenário inacabado das águas saneadas, apresentado até aqui.

PARTE III – A GESTÃO DAS ÁGUAS SANEADAS NA CAPITAL MINEIRA

6 A GESTÃO DAS ÁGUAS NOS PRIMEIROS TEMPOS DA CAPITAL

O objetivo da terceira parte desta tese é apresentar a rede de saneamento em funcionamento nos primeiros anos da capital, de 1898 a 1910. O período investigado se inicia com a inauguração da capital e a instalação da Prefeitura e finaliza em 1910, quando uma nova comissão – a *Comissão Técnica para o Abastecimento de Água e Esgoto* – foi instituída para realizar uma nova rodada de obras de infraestrutura hídrica em Belo Horizonte. O foco de nossa análise esteve sobre esses doze primeiros anos de existência da nova capital mineira, partindo do legado deixado pela *Comissão Construtora* para os arranjos da administração municipal durante a primeira década do século XX. Adentramos na cidade em movimento, em busca da circulação dos fluxos hídricos urbanos entre os habitantes e os gestores da cidade sob três eixos norteadores: quem tinha saneamento, como era administrado o serviço e como a água se tornou mercadoria.

O corpo documental analisado compreendeu os *Relatórios anuais* dos prefeitos de Belo Horizonte, os *Relatórios dos presidentes* de estado, a *legislação municipal* pertinente ao assunto, além de várias notícias publicadas pela *imprensa*[518] belo-horizontina no período. Cabe ressaltar ainda que não entraremos no espaço doméstico, na divisão dos cômodos, nos usos e práticas envolvendo o consumo de água nesses ambientes, apenas indicamos, a partir de bibliografia pertinente, o conjunto de alterações na arquitetura doméstica com o advento da água encanada.

O nosso ponto de partida em busca dos caminhos invisíveis das águas saneadas foram o *Relatório Anual de 1897*, de Fernando Bicalho, as cadernetas de campo e uma única *Planta* da rede de abastecimento de água; todos documentos produzidos pela *Comissão Construtora*. A partir do cruzamento desses dados, traçamos um panorama aproximado das redes de água e esgoto – mesmo que lacunar –, o qual nos permitiu circunscrever as bases sobre as quais a prefeitura da capital passou a administrar o sistema de saneamento municipal. A partir desse quadro sanitário inicial, analisamos, em seguida, como o poder municipal organizou

[518] Nos primeiros anos da capital, vários jornais foram publicados, alguns deles disponíveis na Biblioteca Nacional e no arquivo do Museu Histórico Abílio Barreto em formato digital, mas a grande parte está concentrada na *Coleção Linhares*, da UFMG. Esse conjunto documental foi gentilmente cedido em formato digital pelo funcionário Rafael Souza. Sobre esse conjunto documental, conferir: LINHARES, Joaquim Nabuco. *Itinerário da imprensa de Belo Horizonte*: 1895-1954. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1995.

a gestão do serviço de saneamento, considerando a legislação sanitária, a organização fundiária e os consumidores belo-horizontinos.

Optamos por apresentar a produção historiográfica sobre as águas urbanas ao longo do texto em razão das abordagens e enfoques variados encontrados. O historiador Fabiano Quadros Rückert (2020) chamou atenção para a predominância de estudos locais sobre o tema do abastecimento de água no Brasil nesse período. Nesse sentido, apesar de nossa pesquisa não enveredar por uma comparação específica com outra experiência sanitária, trouxemos reflexões de outros espaços para nosso texto, não só para iluminar sobre a experiência belo-horizontina, mas para articulá-la à composição do fenômeno geral sanitário em conformação nesse período. Vamos, então, a primeira pergunta: quem tem saneamento na fundação da capital?

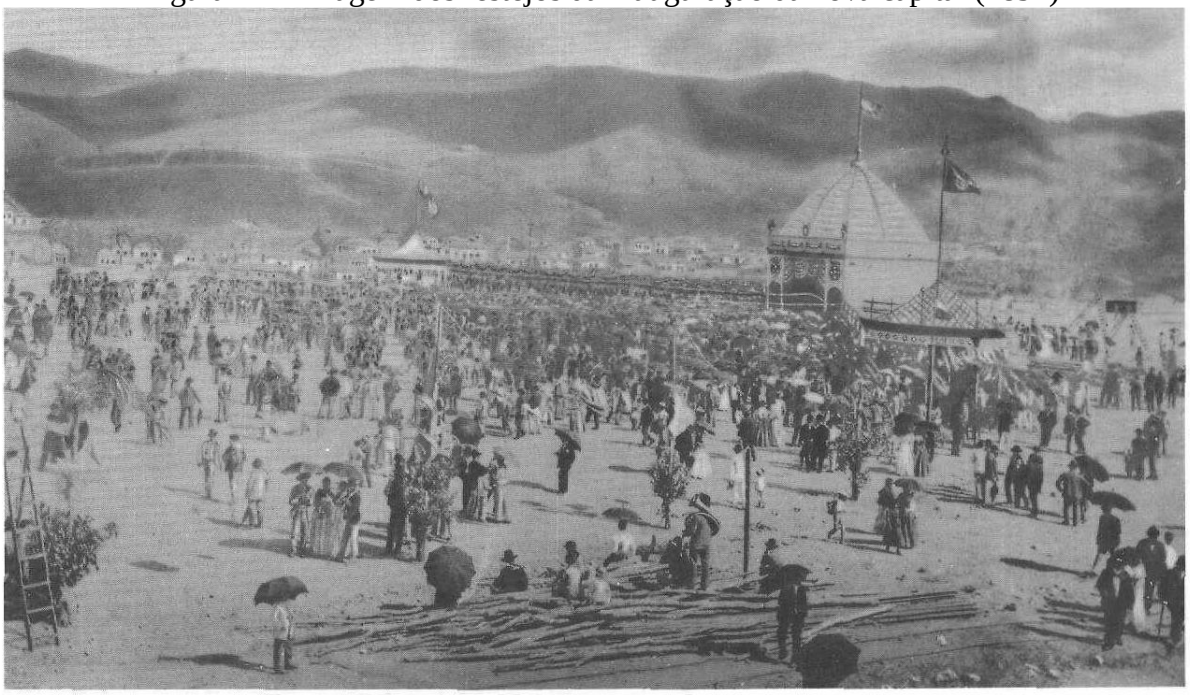
6.1 A CAPITAL INAUGURADA, SANEAMENTO PARA QUEM?

O movimento entre Ouro Preto e Belo Horizonte foi intenso nos últimos meses de 1897. Comboios lotados de arquivos, instrumentos de trabalho e maquinário das repartições públicas eram transportados diariamente da velha para a nova capital pela estação ferroviária (BARRETO, 1996b, p. 725). Somava-se ainda a toda parafernália burocrática, os itens pessoais dos funcionários públicos e de suas famílias. A nova capital deveria estar pronta para exercer, sem atrasos e acúmulos, sua função político-administrativa no estado na data da inauguração, marcada para 12 de dezembro daquele ano.

Nas festividades de inauguração, estavam presentes o então presidente de estado, Crispim Jacques Bias Fortes, seus secretários de governo e a população, espalhada pelo campanário da Praça da Liberdade, local onde foram construídos os edifícios da administração pública estadual. O evento político e festivo instituiu como nome da capital *Cidade de Minas*, mas por pouco tempo. Logo em 1900, o nome da capital foi substituído, a pedido de seus habitantes, pelo já reconhecido nome que circulava desde sua construção, Belo Horizonte[519].

[519] A Lei mineira nº 223 instituiu o nome *Cidade de Minas* e em 1901, a Lei nº 302 mudou a denominação da capital para Belo Horizonte.

Figura 44 – Imagem dos festejos da inauguração da nova capital (1897)



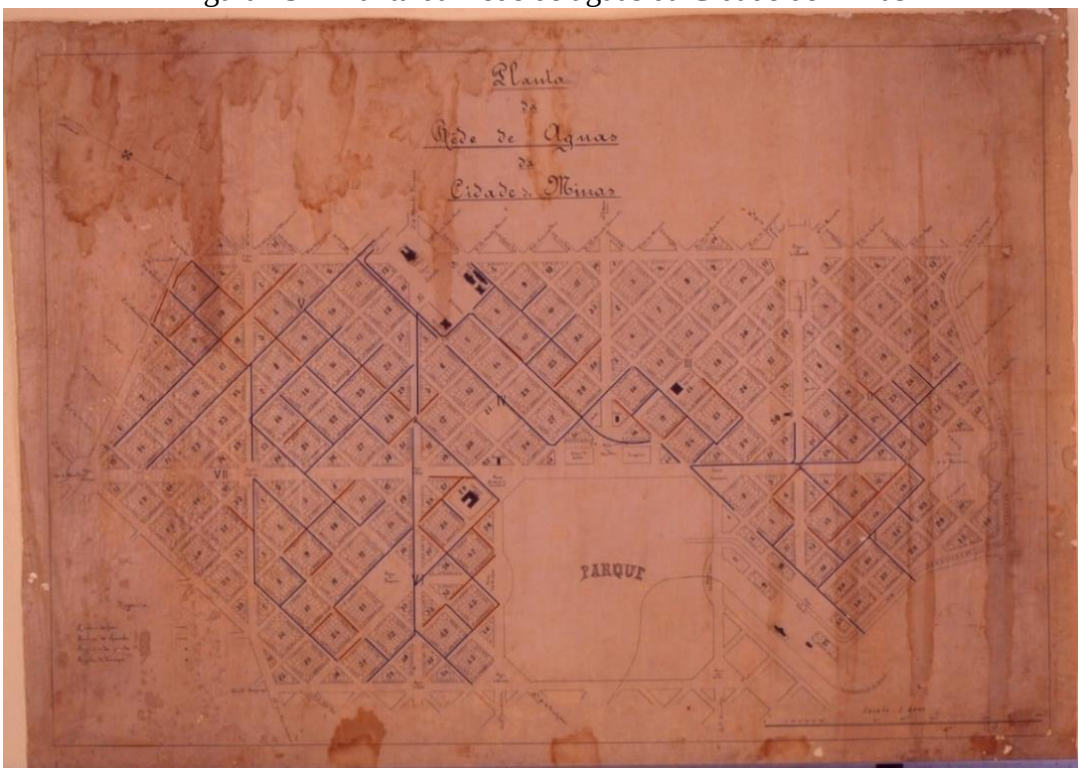
Fonte: Barreto (1996b, p. 745; 755).

Legenda: Na madrugada do dia 12, começaram os tiros de dinamites, as ruas principais amanheceram "[...] embandeiradas e ostentando belos arcos triunfais, ornamentadas de folhagem, festões, bandeirolas, galhardetes e árvores plantadas". Uma multidão aguardou a chegada do presidente de Estado e sua comitiva na Praça da Estação. Dali partiram às 14 horas rumo à Praça da Liberdade embaladas por bandas de música. "À tarde e pela noite adentro o povo continuou dando expansão às suas alegrias e ao seu entusiasmo. O Café Mineiro, a Confeitaria Rio de Janeiro, a *Maison Moderne, La Stella di Italia* e outros estabelecimentos dessa natureza estiveram com as suas portas abertas quase toda a noite, atendendo à grande freguesia que, em grupos animados, trocava congratulações pelo memorável acontecimento que acabava de assistir, da instalação da nova capital de Minas".

A cidade-capital iniciou sua jornada urbana com cerca de 10.000 habitantes na data de sua inauguração. O memorialista Abílio Barreto descreveu um cenário urbano modesto, com cerca de 500 casas e 38 edifícios públicos, muitos ainda não concluídos (BARRETO, 1996b, p. 551). O serviço de saneamento atendia parte da zona urbana, sem nenhuma evidência de que as áreas suburbana e rural usufruíam de água potável e esgoto encanado.

A *Planta da Rede de Águas da Cidade de Minas* (sem data) e os registros nas cadernetas de campo da *Comissão Construtora* apontam um cenário hídrico limitado, mesmo na área urbana, para onde estava previsto o saneamento total na fundação da cidade.

Figura 45 – Planta da Rede de águas da Cidade de Minas



Fonte: Adaptada pela autora a partir de MHAB, Notação: BH, MP. 18.

Na *Planta da Rede de Águas*, a linha azul representa os canos subterrâneos de ferro, conduzindo água pelo subsolo das ruas da zona urbana. Por ser considerado adequado e resistente às variações de pressão do líquido, o ferro fundido garantia a distribuição pelas diversas ruas em seus diferentes aclives. As linhas vermelhas representam os canos de chumbo, aplicados, na maioria dos casos, nos ramais domésticos, ligando o encanamento subterrâneo das ruas às moradas.

Pela *Planta da Rede de Águas*, vemos que dentro dos limites da zona urbana que parte das seções I, III, IV, V, VI e VII foi contemplada pelo serviço subterrâneo, totalizando 52 quarteirões e 56 ruas com água encanada. Em outro tipo documental, as cadernetas de campo, consta o registro de 183 habitações guarnecidas, dentre as quais, 123 de propriedade do funcionalismo público e 60 de particulares. Quatro edifícios públicos – Secretaria do Interior, Secretaria de Polícia, Secretaria de Agricultura e Secretaria de Finanças – e dois prédios comerciais (*a Alfaiataria* e o *Grande Hotel*) também receberam ligação de água à época da inauguração da capital.

Considerando a estimativa de 10.000 habitantes e o referencial utilizado pela *Comissão Construtora* de oito habitantes por morada na zona urbana[520], se todas as 183 habitações estivessem ocupadas, o abastecimento doméstico inicial teria atingido 1.464 habitantes, cerca de 14,6% dos moradores da cidade. Um ambiente hídrico, portanto, bastante restrito, marcado pelo atendimento ao funcionalismo público e aos particulares, residentes na zona urbana.

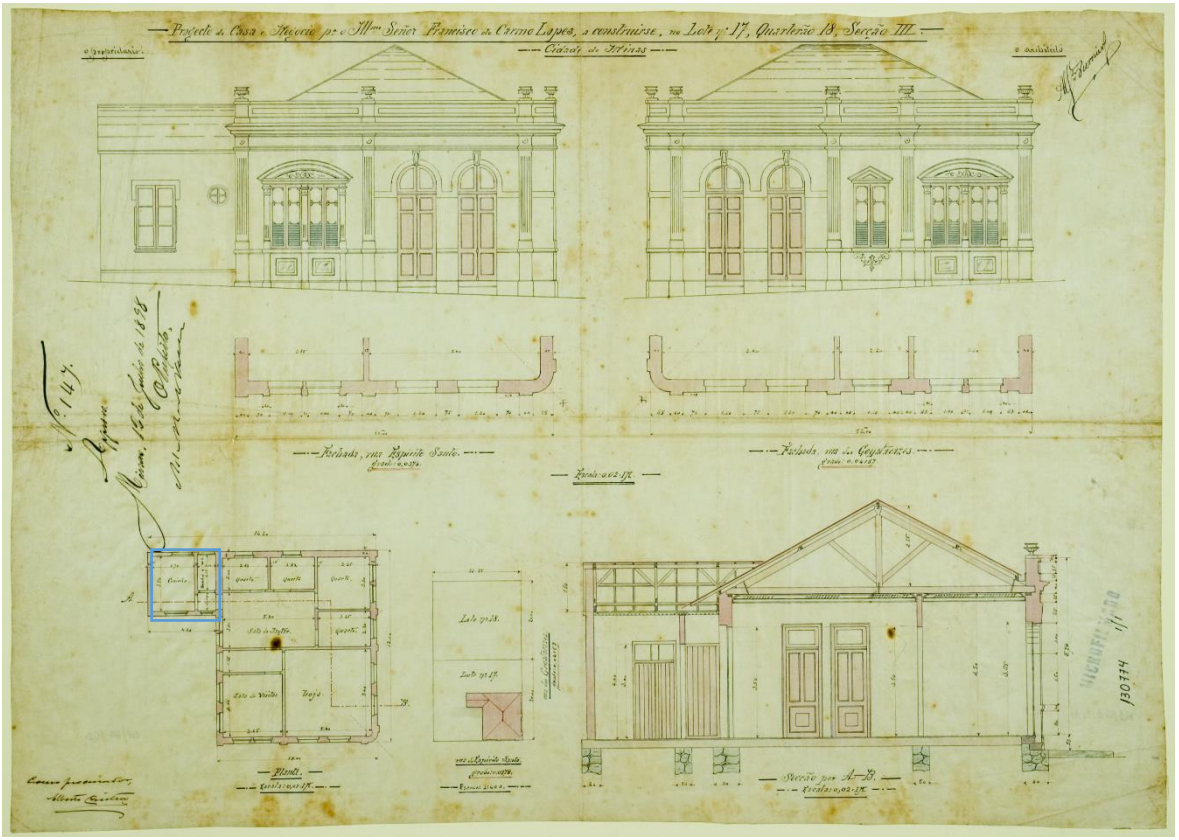
As casas dos funcionários públicos, construídas pela *Comissão*, estavam divididas em seis tipologias (A, B, C, D, E, F), conforme a hierarquia de cargos, de maneira que, em escala crescente, a casa-tipo *A* representava a forma mais simples e a *F* a mais rebuscada. Estavam previstas, originalmente, conforme estipulados nos Decretos nº 849, de 29 de agosto de 1895, e o Decreto nº 818, de 15 de abril de 1895, 52 casas de *tipo A*, 70 de *Tipo B*, 35 de *Tipo C*, 27 de *Tipo D*, 7 de *Tipo E*, 9 de *Tipo F*.

De acordo com Borges (1998), pesquisadora da arquitetura da capital mineira:

> O enquadramento da casa tipo *A* era mais simples, possuindo na fachada frontal, apenas uma ou duas janelas. Já a casa tipo *B* tinha um enquadramento mais amplo, possuindo duas ou três janelas frontais e porão baixo. A casa tipo *C* possuía três ou quatro janelas, sendo duas delas geminadas, em além do porão baixo, já apresentava também uma pequena varanda. A casa tipo *D* possuía quatro ou mais janelas e apresentava varanda ampla, em geral ocupando uma das fachadas laterais; seu porão passa a ser habitável, podendo ser utilizado como área funcional da residência. A casa tipo *E* era considerada um palacete, tendo dois pavimentos, com varanda totalmente incorporada à plástica do prédio. Finalmente, a casa de tipo F, ainda mais ampla que a anterior, ocupava um terreno de área maior. (BORGES, 1998, p. 107).

[520] *Revista Geral dos trabalhos*,1895b, p. 239. APCBH. Cálculo completo do anteprojeto com descarga de águas servidas, pluviais e tanque de precipitação. AI.01.05.03-387.

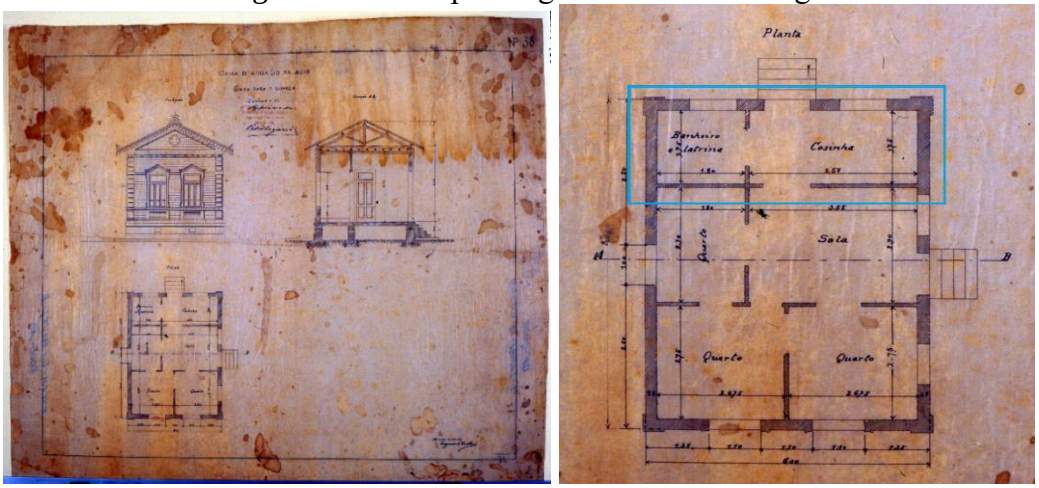
Figura 46 – Planta da casa de Francisco Carmo Lopes



Fonte: MHAB, PA -02

Legenda: Planta da casa de Francisco do Carmo Lopes, aprovada em junho de 1898. Situada na área urbana, entre as ruas Espírito Santo e Guajajaras, na área nobre da zona urbana, guarnecida pelo sistema de abastecimento de água e esgoto. A residência, pelo número de janelas deveria ser de tipo D ou E. Banheiro e cozinha destacados em azul pela autora.

Figura 47 – Casa para o guarda da Caixa d'água do Palácio



Fonte: Adaptado pela autora a partir de MHAB. PA-09.

Legenda: Casa provavelmente do tipo A. No detalhe, cozinha e banheiro nos fundos, destacados em azul.

As casas D, E e F estavam destinadas aos funcionários que ocupavam cargos políticos elevados. Localizadas nas avenidas e vias próximas da sede do poder do governo estadual (Praça da Liberdade), tais moradas configuravam espécies de palacetes na área urbana, contribuindo para "[...] ideia neoclássica de composição da cidade como obra de arte" (BORGES, 1998, p. 107). Segundo Borges, ainda existem quinze casas remanescentes dos tipos E e F, edificadas entre 1897 e 1920 na capital. Esses palacetes estavam organizados em ambientes internos sofisticados, acabamento suntuoso, pintura com vinhetas emolduradas, paisagens marinhas e temas naturalistas, paredes internas com motivos florais, paisagismo nos jardins e quintais. A arquitetura dessas casas foi marcada pela presença "da área molhada" nos fundos, reunindo cozinha, copa e banheiro próximos aos jardins e quintais (BORGES, 1998). Carlos Lemos (1993) nomeou essa proximidade de "binômio-hidáulico", em que banheiro e cozinha foram necessariamente vizinhos para o aproveitamento dos canos d'água e esgoto (LEMOS, 1993, p. 102). O piso de ladrilho hidráulico e pastilhas caracterizavam esses cômodos, reconhecidos como pontos de entrada e saída dos fluxos hídricos domésticos (BORGES; GUERRA, 2019). Quanto ao fornecimento de água potável para as casas-tipo do funcionalismo público, importa sublinhar que a *Comissão* não conseguiu cumprir, mesmo dentro desse bloco, a totalidade de ligações, como é possível visualizar na Tabela 6.

Tabela 6 – Casas de funcionários públicos com abastecimento de água (1897)

Tipo de casa	**Número total de casas-tipo**	**Número de casas com serviço de água**
A	53	15
B	65	37
C	37	20
D	22	17
E	13	4
F	10	-
Sem tipo definido		30
Total	200	123

Fonte: MHAB. Cadernetas de campo CCDT 02567; CCDT 02575; CCDT 02598; MHAB. *Relatório Anual* com informação e custos e serviços executados pela *Comissão* no ano ano de 1897. CCDa19/002. 1897 (Fundo Comissão Construtora).

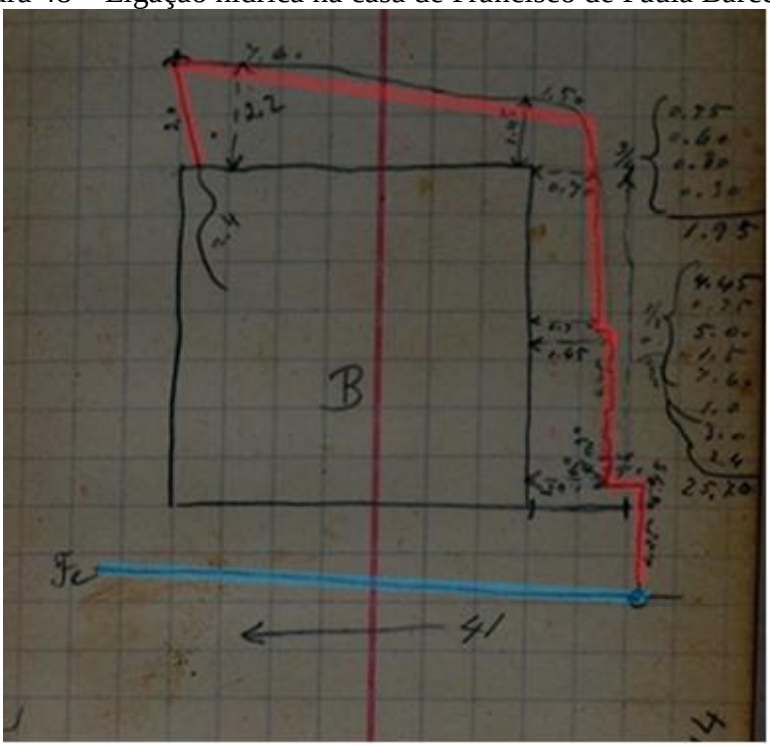
Legenda: A tabela foi produzida a partir do *Relatório Final* de Francisco Bicalho, referente ao ano de 1897 e as *Cadernetas de Campo*, nas quais foram registradas as ligações de água realizadas pela *Comissão* até a data de inauguração da capital.

Por esses dados, vemos que entre a elite burocrática o serviço de abastecimento estava completo. Apenas 123 residências apresentavam serviço de água e, dentre esse conjunto, não foi encontrada a classificação por tipo de 30 delas. Conjecturamos, no entanto, que uma

parcela desse conjunto não classificado se tratava de palacetes do tipo E ou F, pois essas casas, conforme verificado nas cadernetas de campo, pertenciam a funcionários em altos postos, como o major José Inácio, Dr. Gastão da Cunha, capitão Florentino, Dr. Bernardo Monteiro, major José da Silva Carmo, coronel Herculano Martins da Rocha e o desembargador Francisco José Soares Moreira[521].

A ligação doméstica era estabelecida por meio de um ramal subterrâneo que passava, geralmente, pela lateral do edifício até atingir os fundos, onde então era colocada uma torneira livre. A ligação hídrica, realizada na casa de tipo B do funcionário Francisco de Paula, ilustra esse percurso de conexão entre o cano público e doméstico. Conforme é possível visualizar na Figura 48, o cano de ferro da rua se conectava ao cano domiciliar de chumbo, que atravessava o terreno pela lateral até atingir o fundo da morada, onde foi instalada uma torneira de manivela:

Figura 48 – Ligação hídrica na casa de Francisco de Paula Barcellos



Fonte: MHAB. Adaptado pela autora a partir da *Caderneta de Campo*. CCDT 02575.

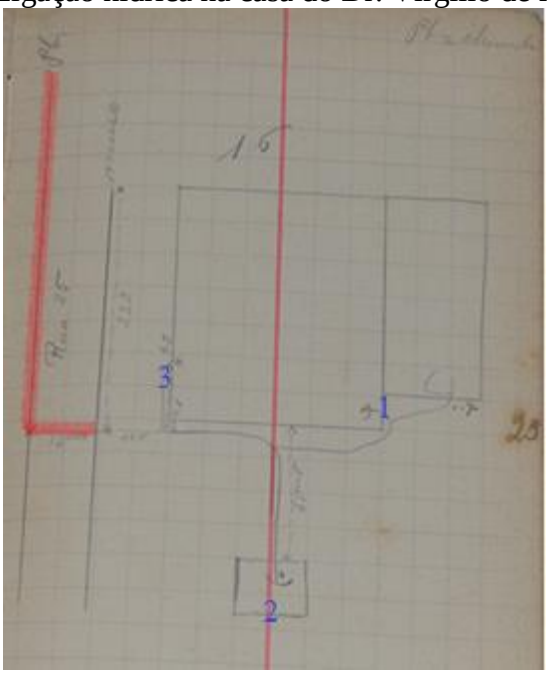
Legenda: A ligação para o abastecimento doméstico de água realizada na casa de Francisco de Paula Barcellos, na residência situada na seção VII, Rua 41, tipo B, lote 19 contou com uma torneira de manivela com diâmetro de chumbo. O responsável explicou que o tubo de chumbo foi colocado por fora do portão porque estava cimentada a entrada e o tubo acompanhou a parede. "A torneira de manivela foi empregada porque na ocasião não havia em Belo Horizonte de outras". Na imagem, o percurso do cano de chumbo em traçado vermelho passa pela lateral da residência até atingir os fundos da morada. O traço em azul representa a canalização de ferro na rua.

[521] MHAB. Cadernetas de Campo. CCDT 02567; CCDT 02575; CCDT 02598. Disponível em: http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/teste/MHAB/. Acesso em: 20 out. 2020.

O emprego de torneiras de manivela apareceu com frequência nas cadernetas dos engenheiros da *Comissão*. Em tese, seria provisória, pois não haviam chegado torneiras adequadas durante as instalações sanitárias em 1897. Já o sistema de fornecimento de água aplicado foi o de torneiras livres. foi aplicado, muito embora a *Comissão Construtora* tenha adquirido via importação 450 hidrômetros para instalação. Os aparelhos permaneceram guardados por muito tempo nos armazéns da Prefeitura, à espera das decisões da municipalidade sobre o controle e taxação do abastecimento de água, conforme será tratado adiante. Nesse instante, importa demarcar que a distribuição de água se fazia pelo sistema de torneira livre e que, no caso de Belo Horizonte, nos primeiros tempos, fez-se uso de uma manivela para dispor de água no ambiente privado.

A instalação de pelo menos uma torneira livre era de responsabilidade da *Comissão Construtora*, mas foi permitida a colocação de mais equipamentos à custa do proprietário. Nas propriedades de Jorge Augusto Ribeiro de Magalhães (tipo B), Arthur Claudomiro Felicíssimo (tipo B), Benedicto Tiburcio de Sousa (tipo B), capitão Lopes (tipo B) e Virgílio de Mello Franco (tipo E), encontramos mais de um ponto de água. A casa do Dr. Virgílio de Mello Franco se destacou nesse grupo (Figura 29), porque, dentre todas, ela foi a única com três pontos de água: um ponto obrigatório, instalado pela *Comissão Construtora*, um tanque com torneira grande no quintal e uma torneirinha na sala de jantar.

Figura 49 – Ligação hídrica na casa do Dr. Virgílio de Mello Franco



Fonte: Adaptado pela autora a partir de MHAB. *Caderneta de campo.* CCDT 02598.

Legenda: O desenho aponta três pontos de fornecimento de água na residência do Dr. Virgílio de Mello Franco. O encanamento foi realizado pela rua lateral (Rua 25), que dava para os fundos do palacete. Além da ligação feita pela *Comissão Construtora* (1), havia "tanque com torneira grande" (2) no quintal e uma "torneirinha na sala de jantar" (3). Neste caso, a tubulação (em vermelho) no subsolo da rua era de chumbo e não de ferro.

Uma das lacunas técnico-construtivas não esclarecidas pela documentação é quanto ao circuito interno da água encanada pela casa. Não há indicações se a *Comissão* instalou canos pelas paredes das cozinhas e banheiros ou se tal obra ficou a cargo dos moradores, cabendo aos proprietários se empenharem em obras internas para estabelecer as conexões hídricas nas áreas molhadas.

Situação também não esclarecida foi o assentamento dos ramais de esgoto doméstico. Não há dados precisos, apenas informações fragmentadas sobre a real extensão e funcionamento dos canos de esgoto. Enquanto a *Comissão* declarou que apenas doze habitações de funcionários públicos estavam sem ramal, encontramos nas cadernetas de campo explicitamente indicados apenas três casas em que o serviço havia sido instalado com latrina – as habitações de Herculano Cintra Tunes, Arthur Ferreira da Cunha e Dr. Gastão da Cunha[522]. Mesmo assim, e diante de tantas dúvidas, o que podemos concluir é que a *Comissão* deixou como legado um cenário sanitário precário, incompleto, cercado de incertezas mesmo para os privilegiados funcionários públicos e particulares residentes na zona urbana.

[522] MHAB. *Cadernetas de Campo*. CCDT 02567; CCDT 02575; CCDT 02598.

Após tantos debates sobre mananciais, reservatórios, adutoras, canos, galerias e sistemas de esgoto, as águas saneadas conduzidas pela *Comissão Construtora* se apresentaram no terreno urbano cercadas de incertezas quanto ao seu percurso, acesso e alcance pela cidade. Como primeira constatação desse acesso restrito às águas saneadas, vemos que o funcionalismo público e um grupo de particulares usufruíam dessa moderna comodidade. Mas e o restante da população?

A situação espacial na recém-inaugurada capital era de edifícios inacabados, ruas e avenidas loteadas no perímetro da área urbana, preenchidas por casas de funcionários públicos e particulares, entremeadas por velhas casas e cafuas, ruas sem calçamento e pontes em construção. O padre Francisco Martins Dias, assim, resumiu o cenário moderno:

> Do antigo arraial ainda existem muitos vestígios: casas velhas, cafuas, choupanas, ruas estreitas e tortas, largos e praças irregulares – eis o que se nota ainda do velho Curral Del Rei. Umas centenas de cafuas e barracões que se veem agrupados ou disseminados aqui, acolá, são tendas dos operários da nova cidade, e que são demolidos com a mesma facilidade com que são construídos, conforme as exigências do andamento dos serviços o reclamam. Belo Horizonte é hoje um contraste de *velharias e novidade:* ao pé de uma cafua de barro coberta de capim ou de zinco eleva-se um edifício elegante e sólidos, ao lado de um edifício velho do Curral del Rei surge um primoroso palacete da nova capital; junto de uma estreita e pobre rua, formada de casas e choupanas de todos os tons e categorias, que atesta a modéstia ou a pobreza dos antigos habitantes do Curral, estira-se desafortunada, larga e extensa rua da nova cidade. (DIAS, 1897 *apud* BARRETO, 1996b, p. 668)[523].

Entre as "velharias" e "novidades", entre o ideal e o real, a capital apresentou visivelmente em si os reflexos materiais e socioespaciais fabricados pelas decisões técnico-construtivas e políticas sob o comando da *Comissão Construtora*. Paulillo (2017) observou para a cidade de São Paulo que coexistiam na mesma cena urbana, uma cidade higiênica e uma cidade insalubre. A primeira dotada de variados serviços urbanos e a segunda, onde viviam as classes trabalhadoras e empobrecidas, destituída dos confortos modernos. Para Belo Horizonte, esse duplo cenário também se constituiu, com a singularidade de que nos interstícios dos bairros salubres, cafuas e barracões atrapalhavam o cartão-postal do núcleo urbano. A parcela de cafuas e barracões, à qual o padre Francisco Martins Dias se referiu, era fruto de uma série medidas de desapropriação, somadas às licenças provisórias e concessões realizadas pelos engenheiros chefes para o assentamento dos operários durante as obras da capital, como vimos no capítulo

[523] DIAS, Francisco Martins. *Traços históricos e descritivos de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: [s.n.],1897.

4[524]. Com a aproximação da data de inauguração, Francisco Bicalho proibiu essas edificações e iniciou o processo de demolição desses espaços.

Assim, nos anos iniciais da capital, coexistiam dois cenários hídricos na área urbana: de um lado, as casas regularizadas de funcionários públicos e particulares, dotadas de instalações sanitárias domiciliares e, de outro, uma parcela bem maior da população, sem o conforto privado das águas saneadas, vivendo ou nos interstícios da área urbana de maneira ilegal ou nas áreas suburbanas, em muitos casos se aglomerando próximo aos cursos d'água. As Favelas do Leitão e do Alto da Estação são exemplos dessa aproximação dos habitantes dos subúrbios dos leitos dos córregos da cidade; a primeira próxima do córrego do Leitão e a segunda às margens do Ribeirão Arrudas[525].

Vemos, assim, que já naquele início conviviam múltiplas experiências conformadas pelas vivências, formas de acesso e participação dos confortos modernos no espaço da capital mineira moderna[526]. Na imprensa mineira circularam pelo menos duas visões antagônicas. A primeira delas, a cidade moderna e civilizada apresentada por engenheiros e autoridades políticas que passaram por Belo Horizonte na primeira década, exaltando as exímias condições higiênicas, a avançada estrutura sanitária e os belos edifícios públicos. O conde Affonso Celso e vários outros "[...] visitantes notáveis têm vindo à jovem Capital de Mineira", elogiam a "[...] beleza e plano sem igual, em terra sul-americana. Higiene, polícia, arquitetura, salubridade, paisagem, arborização, estilo, ventilação, luz, espaço, conforto – tudo se encontra, abundantemente"[527]. Belo Horizonte foi caracterizada como "[...] uma das mais bem abastecidas do Brasil", fruto da competência do engenheiro Francisco de Paulo Bicalho, declarou o *Diário de Minas*[528]. O jornal noticiou ainda, em 1901, que o engenheiro Pinheiro de

[524] MHAB. Relatório Anual com informação e custos e serviços executados pela *Comissão* no ano ano de 1897. CCDa19/002. 1897.

[525] Em 1902, cerca de 300 cafuas foram removidas da Favela Alto da Estação e a população foi transferida para os bairros Santa Efigênia e São Lucas. Outras favelas que se formaram às margens do Ribeirão foram a Vila dos Urubus (atrás do hospital militar) e a Favela do Perrela (Rua Maranhão) (ARREGUY; RIBEIRO, 2008, p. 19).

[526] A pesquisadora Letícia Julião (2011) chamou atenção para as crônicas e memórias produzidas por memorialistas e escritores que passaram e/ou viveram em Belo Horizonte, como Abílio Barreto, João do Rio, Monteiro Lobato, Alfredo Camarate e Avelino Fóscolo. As formas de enxergar aquela capital demarcam visões e vivências múltiplas sobre aquele espaço: Avelino Fóscolo enveredou no romance *A capital* para as promessas esvaziadas de progresso sentidas pelos antigos moradores do Curral del Rei; Monteiro Lobato viu uma cidade sem gente, tediosa, sem povo nas ruas; João do Rio se encantou com o céu, com as largas ruas, árvores e avenidas, mas deixou transparecer uma cidade fantasmagórica, como Lobato. A capital, sem gente, foi ainda caracterizada pelos hábitos interioranos: monumentos e espaços públicos desertos transpareciam uma sociabilidade confinada ao núcleo doméstico das tradicionais e aristocráticas elites mineiras (JULIÃO, 2011).

[527] Coleção Linhares. *Anuário de Minas Gerais*: Estatística, História, Chorographia, Finanças, Variedades, Biografia, Literatura e Indicações. Ano 1906, Edição 1, folha 7.

[528] Coleção Linhares. *Diário de Minas*, Ano III, número 248, 23/10/1901.

Carvalho, da Fiscalização do Serviço de Esgotos da Capital Federal, assim escreveu suas impressões ao visitar a cidade:

> O serviço de águas é bem feito: ele supre as necessidades atuais com uma distribuição bem uniforme e satisfatória às necessidades locais e higiênicas.
> A rede de esgotos está executada com proficiência e corresponde às exigências de um bom serviço sanitário.
> Francamente arejado e guardando as convenientes disposições de inclinação, funciona bem essa rede sem despertar atenção de quem quer que seja[529].

A outra visão, destoante da primeira, apresenta uma cidade cercada de enchentes, sem calçamento, onde reinava a falta de água e esgoto. Em 1899, o *Jornal Mineiro* descreveu o horror vivido pelas áreas suburbanas com as enchentes que arrasaram o entorno do Leitão, "[...] onde residem operários em habitações provisórias, foram varridas pelas enxurradas muitas cafuas, que não puderam resistir à violência d'água, que se encachoeirava em borbotões.[530]" À passagem tempestades somou-se ainda as descargas elétricas nas proximidades da linha férrea, com "[...] cadáveres de pobres" à vista, conforme noticiou o jornal:

> Uma delas, Rita de tal, natural de Diamantina, parda de 36 anos presumíveis, estava na sua cafua, situada logo acima da linha férrea, no morro da Estação, e foi morta por uma faísca, quando com uma outra mulher conversava no seu quarto. O seu cadáver foi examinado e não apresentava vestígio algum de queimadura. No córrego do Leitão morreu também um homem que deveria ter uns 40 anos, operário, de cor preta, o qual apresentava extensas queimaduras nos membros inferiores, tórax e face. A sua esposa, que se achava na ocasião com uma criancinha nos braços e que nada sofreu, impressionou-se tanto com o acontecimento que se acha louca. Os antigos habitantes do Curral d'El Rei, homens aqui residentes há longos anos, afirmam que jamais foram observados fenômeno igual e de tal intensidade[531].

Quantas cidades se faziam na capital mineira, preenchida por tanta gente, em condições sociais e de moradia tão diferentes? E qual a relação entre as águas saneadas e a organização fundiária da cidade moderna?

As águas saneadas e a organização fundiária: apontamentos gerais

Os estudos de Paulillo (2017), Santos (2011) e Rolnik (1995) relacionaram a espacialização do saneamento à valorização dos imóveis urbanos da cidade de São Paulo. A

[529] *Diário de Minas*, Ano 1901, Edição 00084, folha 2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).
[530] *Jornal mineiro*. Ano 1899, Edição 134, fl.2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).
[531] *Jornal mineiro*. Ano 1899, Edição 134, fl.2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).

transformação da propriedade urbana em mercadoria e, portanto, fonte de riqueza e acumulação de capital teria produzido, como efeito e produto desse processo, a especulação imobiliária em terreno urbano (SANTOS, 2011). As águas saneadas, assim como outros confortos e comodidades – luz, gás, transporte –, teriam contribuído para valorizar o mercado de imóveis.

A tese de que as elites usufruíam do privilégio da água saneada nos centros urbanos em fins do século XIX e início do século XX não é uma novidade. Em São Paulo, as áreas mais valorizadas já ofertavam nos lotes, ainda sem casa e habitante, água e esgoto encanados, enquanto em bairros populosos, como o Brás, era frequente a falta diária do líquido e o uso de fossas domésticas (PAULILLO, 2017). No cenário internacional, Melosi (2002) constatou que a elite norte-americana desfrutava do privilégio da água encanada nos grandes centros urbanos Oitocentistas do período, enquanto Vigarello (1996) chamou atenção no contexto parisiense para as transformações internas das propriedades, como a instalação dos *water closets*, nas casas abastadas francesas já em fins do século XVIII, instituindo uma mudança material e cultural no manejo das águas no espaço doméstico primeiro nesse grupo social. As águas saneadas encanadas chegaram primeiro ao espaço doméstico das elites urbanas, participando do movimento em curso de afastamento do espaço público e aproximação dos ambientes de intimidade, privacidade e conforto do estilo de vida burguês (MARINS, 1998).

A água encanada instaurou uma nova dinâmica relacional entre o espaço doméstico e público também em bases técnico-construtivas e político-administrativas. A domesticação dos fluxos hídricos se deu pela paradoxal interdependência entre esses espaços: a vida doméstica era viabilizada pelas redes de canos diversos, escondidos sob o solo e nas paredes, apenas possível porque alimentada por um circuito externo e público, que a colocava em completa dependência com o mundo exterior. Em termos técnico-construtivos, a casa se tornou um dos pontos da rede de água e esgoto, uma espécie de "nó" em meio à teia de fios do sistema de saneamento pelo qual as águas deveriam passar. Assim, a casa burguesa estava integrada à rede e atuava sobre ela, mesmo que procurasse se isolar socialmente de qualquer vínculo com o espaço público. Em nome do conforto, da comodidade e da privacidade, as redes de água, esgoto, eletricidade adentravam as casas modernas silenciosamente e seus habitantes, sem saber de onde vinham, como chegavam, dela se utilizavam como grandes caixas-pretas a permitir a acelerada vivência da modernidade.

Na metáfora utilizada pelos urbanistas no Oitocentos, apoiada sobre a ideia de sistema circulatório de William Harvey, a cidade como organismo era movimentada e alimentada pelas artérias e veias, por onde corriam os fluxos hídricos. A casa moderna era como

uma célula em constante troca, ora absorvendo o que lhe era necessário ao seu funcionamento, ora expelindo para o organismo os dejetos de sua existência (SENNET, 2008)[532]. O espaço público moderno se constituiu sob essa dinâmica, ocultada no subsolo, escondida da vista dos habitantes privilegiados, os quais poderiam usufruir da água saneada sem saber de toda a parafernália de actantes arregimentados para manter em funcionamento a caixa-preta das redes de água e esgoto modernos.

Resta ainda entender como as células-casas da moderna capital mineira foram contempladas pelas águas saneadas naqueles primeiros tempos existência. Para isso, seguiremos alguns elementos fundantes da organização fundiária e de distribuição dos serviços de saneamento na primeira década de Belo Horizonte. Como vimos no capítulo 4 deste trabalho, a constituição fundiária desse espaço se iniciou com a política de desapropriações encabeçada pela *Comissão Construtor*a em 1894. Os proprietários poderiam receber indenização pecuniária, baseada no valor locativo da propriedade ou optar por lotes de terrenos "[...] equivalentes a um terço no máximo do terreno desapropriado". Nenhuma das alternativas era favorável economicamente aos habitantes, mas, se optassem pelo capital em mãos, poderiam se arranjar em outro lugar e ainda construir sua morada. De acordo com Guimarães (1991), a maioria dos proprietários optou pela compensação em dinheiro em vez de lotes para ter maior liberdade financeira na compra de lotes suburbanos "[...] mais baratos e maiores, e ainda mais compatíveis com o estilo de vida camponês preexistente, na medida em que também as regulações urbanas permitiam a pequena lavoura e a criação de animais" (FERNANDES, 2021, p. 1074).

O espaço do arraial em demolição e desapropriação constituiu o primeiro passo no sentido de valorização monetária da terra, uma vez que ela foi mais ou menos valorizada pelos membros da *Comissão* que conduziram o processo. Para as 428 propriedades desapropriadas, foram atribuídos valores bem diferentes, variando entre 25$000 e 75:000$000 réis. Do montante de 428 lotes desapropriados, apenas 114 ex-proprietários do arraial se interessaram por futuros lotes nas áreas urbana e suburbana (BARRETO, 1996b, p. 515). Já naquele instante, vemos duas características marcantes na organização fundiária em movimento, antes mesmo de qualquer plano urbano. Primeiramente, o governo estadual foi o agente condutor na divisão e distribuição dos lotes e propriedades futuras, estipulando as regras de concessão e venda por

[532] William Harvey, em 1628, investigou a circulação do sangue e suas implicações para a saúde do corpo. Suas ideias sobre o sistema sanguíneo foram usadas como modelo a partir de fins do século XVIII para explicar o fluxo de gente, mercadorias, águas e dejetos na cidade. Sobre o assunto, ver: SENNET, Richard. *Carne e pedra*. Rio de Janeiro: Best Bolso, 2008.

concorrência pública. Não foi encontrado nenhum critério para definição dos preços dos terrenos urbanos, apenas a determinação geral pela Lei nº 3, de 1893, de que haveria variação no preço dessa mercadoria, a depender do tipo a se construir, proximidade do centro da cidade e de outras condições que possam influir no respectivo valor[533].

O segundo passo da política fundiária adotada pela *Comissão* foi o sorteio de lotes a funcionários públicos e proprietários de Ouro Preto[534]. Na sequência, os engenheiros executaram os projetos de casas-tipo para o funcionalismo público até a data da inauguração da capital. O lote havia sido cedido pelo governo mineiro, mas as casas seriam financiadas, com desconto mensal nos vencimentos dos funcionários públicos. Estabeleceu-se uma "[...] hierarquização social do habitat" entre o funcionalismo público na zona urbana (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2020, p. 500). Pelo Decreto nº 818, de 15 de abril de 1895, ficou definido, conforme apresentado na Tabela 7, as seis categorias de casas-tipo, em consonância com a remuneração do funcionário:

Tabela 7 – Relação entre casa-tipo e vencimentos anuais dos funcionários públicos

Casa-Tipo	Vencimentos anuais	Número de casas
A	Até 2:000$0000	53
B	Mais de 2:000$000	65
C	Mais de 4:000$000	37
D	Mais de 6:000$000	22
E	Mais de 9:000$000	13
F	Mais de 12:000$000	10

Fonte: Decreto nº 818. Promulga o regulamento para a construção de casas para os funcionários públicos concessionários de lotes na nova capital *apud* BARRETO, 1996b, p. 257-260. Tabela elaborada pela autora a partir do Decreto nº 818 e *Relatório* de Francisco Bicalho de 1897. MHAB. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CCDa 19/002. Entre 01/01/1897 e 31/12/1897.

Esse cenário apresenta, por um lado, que interessava ao governo mineiro garantir a instalação do corpo político-administrativo para o desempenho adequado das funções na capital mineira e, por outro, que a área urbana foi ocupada por um funcionalismo pertencente a camadas sociais variadas, e não apenas pela elite burocrática mineira. Palacetes e casas mais modestas conviviam nesses espaços, o que não impediria, conforme aventou Aguiar (2006), de ter ocorrido uma separação pelas ruas do corpo burocrático mais abastado dos funcionários de menor vencimento.

[533] Lei nº 3, de 17 de dezembro de 1893 (Constituições do Estado de Minas Gerais: de 1891, 1935, 1945, 1947 e 1967 e suas alterações).
[534] Decretos nº 818 e 819, de 15 de abril e 27 de agosto de 1896, respectivamente.

Outras facilidades ainda foram conferidas ao funcionalismo público no acesso aos lotes e pagamento das dívidas das moradas. Pelo Decreto nº 847, os funcionários poderiam adquirir a crédito lotes contíguos, com descontos mensais no vencimento[535]. Segundo Angotti-Salgueiro (2020), o comprador poderia adquirir mais de vinte lotes urbanos e dez suburbanos[536]. O governo mineiro, em razão da situação econômica na primeira década do século XX, publicou uma sucessão de decretos para amenizar o pagamento da casa-tipo na capital mineira, como a anulação da taxa de 5% de juros, a redução da dívida em 10%, até que, em 1910, a dívida do funcionalismo sobre as moradas foi declarada caduca (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2020).

Quanto aos proprietários de Ouro Preto, estes receberam o título urbano em compensação pela desvalorização provocada com a transferência da capital. Muitos deles, segundo Barreto, receberam com desdém o lote urbano e logo o colocaram à venda. Antes mesmo da demarcação dos lotes urbanos e suburbanos, concessões de compra e venda teriam sido feitas a terceiros. O memorialista Barreto destaca, nesse incipiente mercado imobiliário, a figura de José Francisco de Macedo, que recebeu a alcunha de José dos Lotes, ao ficar conhecido por adquirir vários desses lotes disponíveis pela capital (BARRETO, 1996b, p. 416), como já mencionado no capítulo 4. Nesse sentido, apesar de não terem se instalado companhias imobiliárias e de serviços urbanos na região até 1920, o negócio imobiliário dava seus passos, aproveitando, sobretudo, de iniciativas particulares, ou mesmo de funcionários públicos e proprietários de Ouro Preto, interessados em vender seus lotes ou acumulá-los.

Diante de todo esse cenário fundiário, vale fazer algumas ressalvas. A primeira delas é que a área suburbana também foi ocupada por ex-moradores de Ouro Preto e funcionários públicos que construíram ali chácaras e sítios. Os lotes eram maiores e mais baratos, atraindo também uma população interessada nesse tipo de morada. Dessa forma, os subúrbios não foram ocupados apenas pelos excluídos do centro urbano. Um segundo ponto é a diferença significativa em termos de tamanho e valor dos lotes urbanos e suburbanos, o que dificultava a compra dos primeiros. A Tabela 8, a seguir, aponta o preço e a dimensão dos lotes nas zonas de Belo Horizonte na inauguração da capital.

[535] Decreto nº 847, 20 de agosto de 1895.
[536] Decreto nº 803, 11 de Janeiro de 1895, art. 14 e 15.

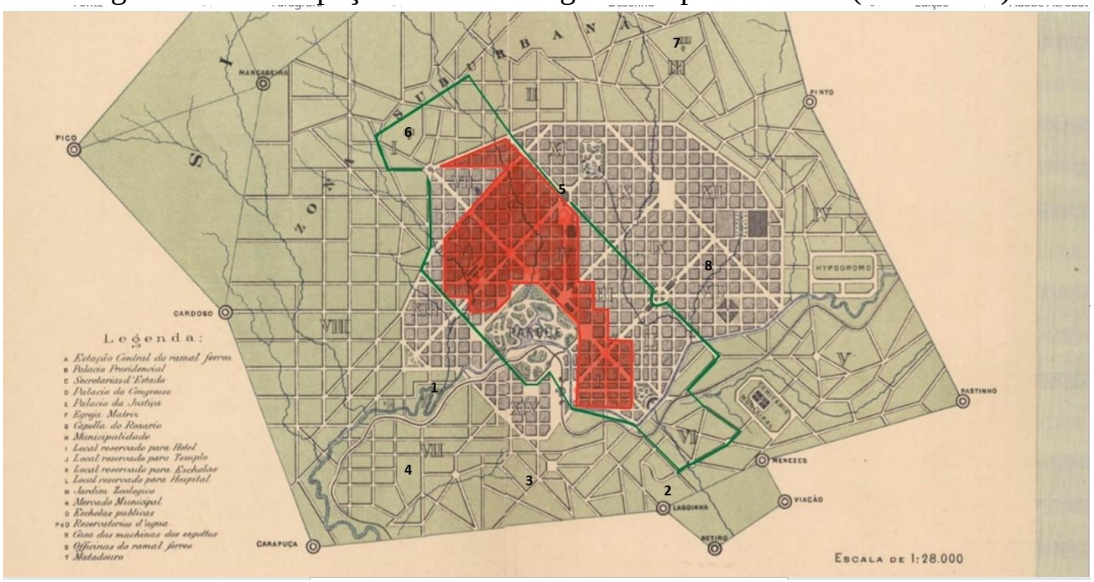
Tabela 8 – A divisão de lotes urbanos e suburbanos da capital

Zona Urbana Seções – I a VII	Nº de lotes demarcados	Preço	Tamanho dos lotes
	417 lotes do Poder público	500$000	600m^2
	353 lotes para funcionários públicos		
	597 lotes doados para proprietários de Ouro Preto		
	114 lotes concedidos a ex-proprietários do arraial		
	2158 lotes à venda		
Total de lotes	**3639 lotes**		
Suburbana Seções- I e VI	Nº de lotes demarcados (indefinido)	Preço $30 por m^2	Entre 2000 e 6000m^2
Total de lotes	**60 lotes* colocados à venda**		

Fonte: GUIMARÃES, 1991, p. 73.
*Até a data da inauguração da capital haviam sido demarcados e postos à venda 60 lotes suburbanos.

A disparidade entre preço e tamanho de um lote suburbano em relação ao lote urbano contribuiu para intensificar o movimento já em curso, desde as obras da capital, de assentamento de trabalhadores, operários e ex-habitantes do arraial nas áreas de fronteira para além da linha da Avenida do Contorno. Os relatórios dos prefeitos na primeira década da cidade destacam como áreas de concentração populacional os bairros suburbanos Floresta, Lagoinha e Quartel (seções VI e VII), bem como o bairro urbano Barro Preto (seção urbana VIII). No mapa, a seguir (FIGURA 50), apresentamos as áreas planejadas para ocupação de acordo com a *Planta Geral*, as áreas efetivamente ocupadas, de acordo com a documentação pesquisada, e a extensão da rede de abastecimento de água nos anos iniciais da capital Belo Horizonte.

Figura 50 – A ocupação e a rede de água na capital mineira (1898-1910)



Fonte: Adaptado pela autora. APM. Coleção de Documentos Cartográficos do APM. Planta Geral da Cidade de Minas, APM, 098, SA.

Legenda: O traço verde designa a área inicialmente planejada para ocupação de 30.000 habitantes. Essa área incluía as seções I, II, III, IV, V, VI e VII da zona urbana, além das áreas I e VI suburbanas. A área vermelha corresponde à extensão da rede de abastecimento. As seções VI e VII – Bairros Lagoinha (2), Floresta (3) e Quartel (4) – foram apontadas como as mais povoadas, além da seção VIII urbana, Barro Preto (8). (1) área prevista para tratamento de esgoto durante a gestão de Aarão Reis, (7) Reservatório do Cercadinho – não construído; (6) Reservatório do Serra; (5) Caixa do Palácio.

A falta de uma política destinada às moradias das classes trabalhadoras desde o planejamento da capital é um aspecto que chama atenção diante dos vários decretos e regulamentações publicados pelo governo mineiro. O único dispositivo sobre o tema está expresso na Lei Adicional nº 3 da Constituição de 1891, no parágrafo segundo, o qual definiu que deveriam ser destinadas "[...] casas em condições higiênicas e de aluguel barato para os operários"[537] na nova capital, mas o dispositivo virou letra morta[538]. O único movimento conhecido nesse sentido foi dado já no último ano de obras da capital, quando o engenheiro chefe estabeleceu contrato com Francisco Bressane para a construção de cem casas para trabalhadores, mas apenas quinze casas estavam prontas para aluguel entre $25 e 80$000 réis na região que ficou conhecida por Vila Bressane (BARRETO, 1996b, p. 637).

A falta de iniciativas do governo mineiro em promover moradia adequada à parcela numerosa da população ali trabalhando, somada à ocupação dessa população na área de fronteira com o subúrbio e às licenças de moradias provisórias, cafuas e casebres pelos terrenos urbanos, constituem fortes indícios de que o projeto da nova capital foi, em sua essência,

[537] Lei nº 3, de 17 de dezembro de 1893 (Constituições do Estado de Minas Gerais: de 1891, 1935, 1945, 1947 e 1967 e suas alterações).

[538] Lei nº 3, de 17 de dezembro de 1893 (Constituições do Estado de Minas Gerais: de 1891, 1935, 1945, 1947 e 1967 e suas alterações).

segregacionista. Em torno dessa assertiva, vários pesquisadores abordaram o papel da *Comissão Construtora* nesse processo.

Os estudos de Julião (1996) e Guimarães (1991) encontraram, nas diferenças de traçado urbano e na oferta de serviços e equipamentos entre as áreas urbana e suburbana, os motivos de especulação imobiliária e da impossibilidade de acesso aos menos favorecidos. Por essa via, interpretaram o projeto urbano de Aarão Reis como segregacionista e excludente, uma vez que não definiu para as classes trabalhadoras um espaço adequado de moradia. Grande parte da população teria sido ignorada, esquecida pela proposta elitista de Aarão Reis.

Outros estudos, como o de Aguiar (2006), indicaram ainda que o plano da *Comissão* estava fundamentado em uma proposta tripartite dos espaços – urbano, suburbano e rural –, pela qual a capital e sua população estaria distribuída para atender às diferentes funções relegadas a cada uma dessas zonas. Por essa via, o autor esclarece que não teria sido em si a proposta de organização concêntrica, a qual criava espaços e distribuía equipamentos de maneira diferenciada, a causa da segregação socioespacial. Aguiar (2006) buscou enfatizar que não houve um projeto apenas para a zona urbana, mas projetos de ocupação e uso específicos do espaço para cada uma das áreas. A área urbana concentraria as atividades comerciais, os edifícios públicos e bairros de moradias, enquanto na área suburbana se assentava outros equipamentos substanciais ao desenvolvimento da primeira, como matadouro, cemitérios, indústrias, reservatórios de águas, etc. Por fim, a área rural seria o cinturão verde responsável por alimentar toda a capital.

O engenheiro Aarão Reis deixou explícito no memorial de apresentação da *Planta Geral* da capital que a ocupação deveria se dirigir do centro para as periferias e que, à medida que os subúrbios fossem alcançados, os trabalhos de arruamento, loteamento e demais equipamentos urbanos seriam implantados. Contudo, essa proposta inicial não combinou com as práticas de desapropriação e acesso ao abastecimento de água transitório, tratados no capítulo 4. No tempo das obras, as hierarquias socioconstrutivas dos canteiros se reproduziram na ocupação e acesso ao pouco conforto que ali existia.

Contudo, apesar das evidências fundiárias e hídricas, buscamos contribuir para esse debate trazendo outros elementos de reflexão sob o viés sanitário, ao elencar vestígios das ações dos personagens envolvidos na produção espacial da cidade e do saneamento implantado. Um primeiro aspecto a ser mencionado é que a capital não foi um projeto exclusivo e articulado unicamente por Aarão Reis. Como vimos, as mãos do engenheiro chefe Francisco Bicalho alteraram significativamente o plano de água e esgoto durante a fase de execução. Foram

realizadas mudanças estruturais significativas na proposta original, proveniente não só da gestão de Bicalho, mas dos trabalhos desenvolvidos no cotidiano do canteiro pelo coletivo de engenheiros, nas relações tecidas entre mestre de obras, empreiteiros, jornaleiros, tarefeiros, etc. Nesse sentido, em vez de designarmos a autoria do plano da capital a Aarão Reis[539], preferimos citá-lo como produto da *Comissão Construtora*, pois, assim, consideramos o trabalho coletivo ali desempenhado pelos vários sujeitos envolvidos que, ao longo do percurso, tiveram que lhe dar com o canteiro de obras em constante transformação, inclusive dos agentes envolvidos. Por essa perspectiva, também abandonamos a ideia de um projeto estático, que não existiu, para um plano em constante adequação às circunstâncias locais em movimento.

Considerando, desse modo, esse coletivo, podemos dizer que houve como fundamento estruturante para a capital a divisão segregada de seu espaço? Em grandes capitais, como Paris (HARVEY), Rio de Janeiro (CHALLOUB, 1996; BENCHIMOL, 1992) e São Paulo (RAGO, 2014), as intervenções urbanas buscaram apartar os burgueses do convívio com a classe pobre, sob um projeto claro de expulsão da "classe perigosa" dos centros e avenidas principais dos centros urbanos. O afastamento compulsório era justificado pelo pensamento higienista, pelas ações disciplinadoras e proibitivas da polícia e da legislação sanitária, as quais encontraram ainda no mercado imobiliário capital interessado em financiar e lucrar sobre tais mudanças sociais no espaço.

A exclusão da "classe perigosa" dos centros urbanos veio acompanhada pelo pretensioso esquecimento de políticas de acesso às águas saneadas nos novos destinos dessas populações, enxotadas das áreas urbanas renovadas. Nesse ponto, vale diferenciar a situação da capital mineira, uma vez que, ao contrário das cidades mencionadas – onde se buscou fixar uma nova organização fundiária e social urbana com o afastamento das classes perigosas –, em Belo Horizonte, partiu-se de uma ação inicial programada onde elas não foram sequer lembradas. Nesses termos, esquecimento e expulsão eram faces da mesma moeda higienista e segregadora dos espaços urbanos naquele período. E tais experiências, mesmo sob pontos de partida diferentes, alcançaram os mesmos pontos de chegada, ou seja, o produto final – a cidade renovada –, dirigido a atender grupos economicamente favorecidos.

Ainda assim, podemos apontar os engenheiros-cientistas como os únicos culpados por um plano segregacionista para a capital? Como observou Guimarães (1991), a capital

[539] Na historiografia, o projeto da capital foi atribuído ao engenheiro Aarão Reis. Essa autoria talvez esteja relacionada à produção da *Planta Geral*, que esteve sob sua supervisão. Esse documento constitui um resumo dos loteamentos, arruamentos, equipamentos públicos, etc. A descrição desse documento foi tratado no capítulo 4 desse trabalho.

mineira foi concebida sob a égide da modernização conservadora. A *Comissão* e seu saber técnico atravessou de maneira conivente o projeto de poder político do governo mineiro, uma vez que produziu uma imagem renovada do espaço urbano, enquanto permaneciam práticas políticas conservadoras durante sua construção.

A nosso ver, o resultado dessa conciliação teria sido uma cidade marcada pelas hierarquias socioespaciais e pelo elitismo em sua configuração. Não houve ação ou autoria isolada entre o projeto de poder do governo mineiro e o plano construtivo da capital mineira. O poder estadual acompanhou o desenvolvimento de todas as ações da *Comissão*, aprovando projetos, intervindo, legislando sobre as desapropriações, venda e distribuição de lotes da futura capital. Desse modo, quando desconsideramos a ativa presença do poder público, podemos incorrer na pretensa ideia de tornar o plano da cidade como unicamente técnico e científico e caímos, assim, na armadilha construída pelos políticos mineiros em torno do projeto modernizador, de bases científicas neutras na construção de uma nova sede político-administrativa para Minas.

Guimarães (1991) levantou ainda um ponto importante nesse enredo envolvendo o governo mineiro e os engenheiros da *Comissão*: será que a visão urbanística desses profissionais estava imbuída de um tipo espacial segregado? Para a autora, naquele período, não havia ainda renovações urbanas no contexto brasileiro, em que se havia investido de maneira consistente em projetos formalizados de promoção imediata de moradias para trabalhadores e desprovidos deslocados dos centros urbanos. Portanto, o roteiro urbano escolhido pela *Comissão* refletia as tendências do momento – traçado, edifícios públicos, ruas, zonas e loteamentos[540].

De fato, quando retomamos os artigos das revistas examinadas no capítulo 2 deste trabalho, percebemos a inexistência de trabalhos dos engenheiros dedicados à elaboração de planos em que as classes empobrecidas estivessem incorporadas. Os dois artigos publicados de crítica aos trabalhos da *Comissão Construtora*, de autoria de Victor Silva Freire e Saturnino de Brito, dedicaram-se a criticar o traçado geométrico em formato de tabuleiro de xadrez aplicado na capital. Segundo o engenheiro Victor da Silva Freire, a concepção rígida da malha urbana

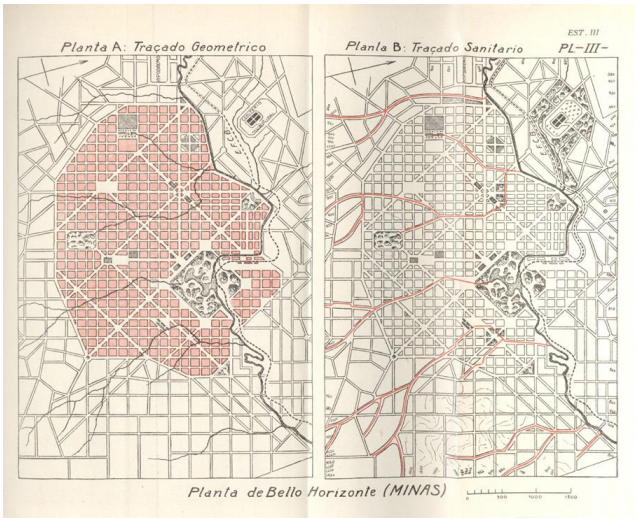
[540] Na capital, as primeiras iniciativas para a construção de vilas operárias e casas populares se iniciam durante a primeira década, mas tomam consistência como política pública a partir de 1920. De acordo com Arreguy e Ribeiro (2008), as primeiras vilas operárias surgiram de forma espontânea por volta de 1920 na capital, como o bairro Sagrada Família, que abrigava operários em barracões, "[...] agregando cada vez mais gente", o que levou ao estreitamento dos laços familiares e ao nome do bairro, "[...] uma grande e sagrada família". A primeira Vila Operária, aprovada pela municipalidade com a devida organização dos lotes, foi a Villa Concórdia, em 1928, formada pelos moradores que foram obrigados a sair da favela urbana Barroca. De acordo com os autores, foram oferecidos lotes pelo preço de custo, sem água ou esgoto encanados.

de Belo Horizonte e seus desdobramentos sanitários – o reticulado inflexível "gridiron"[541] –, sobreposto ao terreno ondulado foi no sentido oposto à concepção de uma malha urbana econômica e salubre:

> [...] a inferioridade do sistema retangular torna-se ainda mais flagrante quando posto em prática em solo movimentado. Em vez de procurar triunfar das dificultadas topográficas, até delas tirar partido, esse sistema sobrepõe-se brutalmente aos acidentes do terreno, os quais suprime ou dos quais fica padecendo[542].

Na mesma linha, Saturnino de Brito criticou o rígido traçado imposto à rede hidrográfica do sítio e propôs um traçado viário alternativo, no qual a geometria das ruas se adaptaria aos cursos d'água, conforme ilustrado na Figura 52[543].

Figura 51 – *Planta A*, traçado geométrico original; *Planta B*, proposição do traçado sanitário de Brito



Fonte: Brito, 1944, n.p.

[541] FREIRE, Victor da Silva. A planta de Belo Horizonte (a propósito da cidade salubre). *Revista Politécnica*, n. 52, serie 5ª, IX volume, p. 174.

[542] FREIRE, Victor da Silva. A planta de Belo Horizonte (a propósito da cidade salubre). *Revista Politécnica*, n. 52, serie 5ª, IX volume, p. 163.

[543] *Notes sur le Tracé Sanitaire des Villes* (1916). Escrito para a Exposição *La Cité Reconstituée*, na cidade de Paris, promovida pela Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux, da qual Saturnino de Brito era membro de honra. BRITO, F. Saturnino R. de. *Obras completas. Vol. XX*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1944, p. 23- 157. O início do século XX foi marcado por vários projetos envolvendo o que Saturnino de Brito chamou de traçado sanitário. Segundo o engenheiro, entendida a dinâmica de integração, fluxo e circulação do regime hídrico de uma cidade, passava-se à elaboração do "traçado sanitário", o qual servia de sustentáculo para o desenvolvimento de ruas, avenidas, lotes, parques, equipamentos públicos, etc. A lógica de organização espacial sanitária de Brito invertia o modelo moderno adotado por Aarão Reis: em primeiro plano, estavam os fluxos hidrológicos para então se conceber a morfologia da cidade. O traçado sanitário poderia envolver canalização e tapamento dos rios. Em obras para a cidade de São Paulo e Santos, Saturnino indicou várias dessas intervenções para a composição de avenidas sanitárias (NASCIMENTO, 2013). Outra linha de estudos importante nesse período que aliou questões ambientais, sanitárias e sociais foram as concepções de cidade jardim de Ebenezer Howard do início do século XX e o sistema de parques Frederick Law Olmsted. (SPIRN, 1995; LIMA, 2004; BONZI, 2014).

O silenciamento sobre as moradias de trabalhadores ali vivendo durante as obras nos força a pensar a questão por outro viés. Enquanto o poder público se eximia de pensar no destino dos antigos habitantes, forasteiros e operários, os engenheiros apostavam nas renovações urbanas como forma de disciplinar os corpos da cidade. Esse coletivo não estava interessado na segregação que delas eclodiam, muito menos em discuti-la ou combatê-la. Não interessava a eles (re)pensar o modelo de distribuição socioespacial, mas criar condições de efetivá-lo. Por isso se apoiavam no verniz da tábula rasa: ao apagar tudo, era possível modernizar, desenvolver, trazer o progresso para aquelas terras, esquecer e erradicar qualquer mazela social. A preocupação desses profissionais estava, portanto, em dirigir a composição das estruturas e serviços urbanos para garantir um espaço salubre, higiênico e ordenado. Mas, como toda ação sobre o espaço é política e social, as marcas materiais ali deixadas pela *Comissão* foram higienistas e segregacionistas, incluindo nesse arranjo o acesso às águas saneadas.

Desse modo, a ausência e os silêncios de políticas dirigidas a contemplar um grupo desfavorecido constituem maneiras objetivas de efetivar um projeto de poder e controle sobre a cidade. Se os traços, equipamentos e confortos não foram articulados para atender a todos, um grupo saiu privilegiado e outro teve de se virar para sobreviver na engrenagem urbana desenhada. Aarão Reis, Francisco Bicalho e outros tantos engenheiros pertenciam à mentalidade segregacionista e simplesmente a reproduziram em traços, riscos, plantas, arruamentos, lotes e acesso às águas saneadas. O fato de não existir um lugar projetado e dirigido para os grupos que rodeavam e fabricavam aquelas obras revela pela ausência como eles foram esquecidos desde o início. Foram ignorados durante o estabelecimento do canteiro de obras, foram ignorados quando ocuparam os casebres e barracões durante as obras e permaneceram ignorados durante o planejamento para a composição fundiária futura. Entre o planejado, modificado e executado para a rede de abastecimento de água e esgoto, não houve menção aos trabalhadores no acesso às águas saneadas.

Nesses termos, quando deslocamos nosso olhar da planta executada para acompanharmos as ações traçadas diante das circunstâncias locais e durante o processo de produção da cidade, encontramos um conjunto de práticas segregacionistas desde o momento em que se iniciaram as obras: a política de desapropriação dos antigos habitantes; o acesso privilegiado de funcionários da *Comissão* ao abastecimento provisório no arraial; a permissão e demolição de cafuas e casebres provisórios para operários; as facilidades no acesso aos lotes urbanos e suburbanos pelo funcionalismo público e proprietários de Ouro Preto; e, por fim, a

inexistência de qualquer canalização de água e esgoto fora do trecho urbano já ocupado por esse grupo de privilegiados. A recém-inaugurada capital de Minas deu continuidade a esse projeto já em concretização, reproduzindo em base materiais, a segregação socioespacial assentada pela *Comissão Construtora.*

Por fim, antes de abordarmos a gestão do saneamento pela Prefeitura na cidade são necessárias duas observações relevantes quanto à organização fundiária da capital. A primeira delas é a inexistência de uma planta cadastral da cidade até 1928 (KAMEL, 2007, p. 28). A Prefeitura trabalhava sem o registro mapeado dos edifícios e das ligações sanitárias. Conforme indicamos, o cenário sanitário confuso só veio a ser contestado pelo prefeito Flávio Fernandes dos Santos, que, durante sua legislatura, entre 1922 e 1926, insistiu na necessidade de uma nova planta cadastral, em vez de se manter a administração sob a "[...] memória dos simples operários que trabalhavam há longos anos e do chefe da Seção do Tombamento da prefeitura"[544]. Ou seja, entre 1895 e 1928, a Prefeitura desempenhava suas funções sem um cadastro efetivo e atualizado dos edifícios urbanos e das instalações sanitárias em funcionamento.

Um segundo ponto relevante para o período investigado nesta pesquisa foi uma mudança substancial na organização fundiária da capital, entre os anos de 1898 e 1911, o qual teve desdobramento decisivo para o mercado imobiliário e para a gestão do perímetro da capital pela Prefeitura: a criação de cinco colônias agrícolas no terreno da capital.

O governo mineiro, pelo decreto nº 1.273, de 11 de abril de 1899, criou cinco colônias agrícolas sob a supervisão da Repartição de Terras e Colonização, vinculada à Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do estado. Essa medida teve impacto imediato sobre o perímetro a ser administrado pela Prefeitura, uma vez que essas colônias recortavam parte expressiva das áreas suburbanas e rurais, reduzindo, significativamente, o espaço sob responsabilidade da municipalidade.

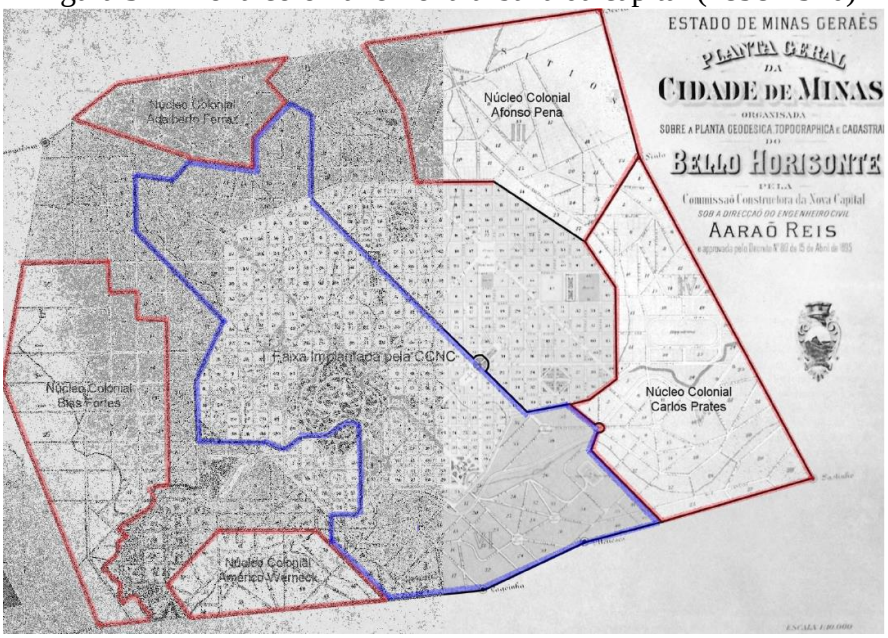
A criação da zona colonial acabara por modificar parte significativa do projeto original da *Comissão Construtora*, meses após a inauguração da capital[545]. Segundo Aguiar (2006), a capital de Minas passava a condensar em seu perímetro dois empreendimentos modernizadores, completamente distintos, cada qual administrado por um ente diferente: um de base urbana, que buscava instaurar um centro de negócios, comercial, político e industrial, e outro de base agrária, em que se buscava estimular a produção agropecuária e assegurar maior

[544] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Flávio Fernandes Santos (1922-1926) apresentado ao Conselho Deliberativo. Belo Horizonte: Imprensa Oficial de Minas Gerais, 1922.

[545] Os decretos nº 1.227, de 6 de dezembro de 1898, e 1.273, de 11 de abril de 1899 estabelecem as áreas de atuação da administração e do estado com a instauração das cinco colônias agrícolas.

independência em relação ao café, ao incentivar outras culturas agrícolas e a pecuária no estado (AGUIAR, 2006, p. 333)[546]. No mapa a seguir (FIG. 52) é possível visualizar a divisão de gestão dos espaços com o estabelecimento das colônias agrícolas.

Figura 52 – Zona colonial e Zona urbana da capital (1898-1910)



Fonte: Adaptada pela autora a partir de AGUIAR, 2006, p. 26.

Os impactos dessa experiência, conforme analisou Aguiar (2006), começaram a ser sentidos a partir de 1908, quando o empreendimento agrário deu sinais de declínio e se iniciou um mercado dos lotes agrícolas, anteriormente adquiridos por imigrantes com certa facilidade durante a experiência colonial. Essas áreas foram liberadas da tutela do Estado e a municipalidade teve de reintegrá-las às áreas suburbanas a partir de 1911. Com isso, os imensos lotes agrícolas foram divididos em vários lotes urbanos de área bem menor, o que abriu espaço para especulação imobiliária nos subúrbios. O aumento de preços dos lotes suburbanos, investigado por Aguiar, foi observado para a segunda década do século XX, momento posterior ao nosso recorte de pesquisa. Entretanto, fizemos essa observação com o intuito de destacar o momento peculiar da organização fundiária entre 1898 e 1911, sob a presença das cinco colônias agrícolas, uma vez que os estudos sobre Belo Horizonte não mencionam ou desconhecem que a área efetivamente sob domínio e administração da Prefeitura de Belo

[546] Durante as obras da *Comissão Construtora* duas iniciativas agrárias foram organizadas nos terrenos da futura capital, entre 1895 e 1898, mas não vingaram. A primeira era a *Colônia do Barreiro*, desapropriada pelo estado pela importância dos mananciais para o futuro abastecimento de água da capital, seria dedicada ao projeto de imigração, colonização, povoamento e consolidação da policultura no estado. A segunda seria o "campo prático de demonstração", na antiga Fazenda do Leitão, com objetivo de formar mão de obra e difundir técnicas agrícolas e diminuir a dependência da lavoura cafeeira (AGUIAR, 2006, p. 47).

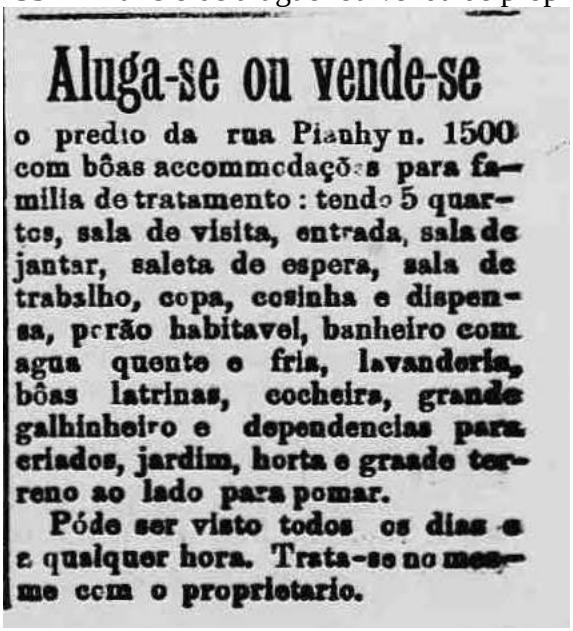
Horizonte não foi aquela originalmente designada pela *Comissão Construtora* durante a primeira década da capital.

Em nossa investigação sobre a organização fundiária, deparamo-nos, portanto, com duas grandes dificuldades ao buscar relacionar o provimento das águas saneadas à valorização dos terrenos urbanos na capital. A primeira foi a inexistência de uma planta cadastral ou registro das instalações sanitárias. Em razão disso, não foi possível acompanhar sistematicamente as mudanças e direções do sistema de saneamento pelo subsolo. Apoiamo-nos nos relatórios de prefeitos e nos pedidos de ligações sanitárias dos moradores para ter uma imagem, mesmo que fragmentada e cercada de lacunas, sobre os lugares por onde as águas saneadas circularam.

A segunda dificuldade foi a ausência de estudos sobre o mercado dos lotes, moradias urbanas e suburbanas que pudessem nos indicar potenciais regiões de valorização imobiliária associadas à presença das águas saneadas, como apresentados em outros estudos de experiências sanitárias da Primeira República (SANTOS, 2011). Nesse sentido, se em cidades como São Paulo, a água encanada produzia a valorização das propriedades urbanas, em Belo Horizonte, ainda falta um estudo minucioso da instituição desse mercado na primeira década da capital, quando o estado controlava grande parcela dessas terras e inexistiam companhias imobiliárias, cabendo aos particulares interessados movimentarem o negócio.

Mesmo diante dessa lacuna, supomos que a presença das águas saneadas nos terrenos urbanos teve impacto sobre o valor das propriedades. Muito embora os anúncios de compra e venda de propriedades, publicados na imprensa belo-horizontina, não indiquem dados precisos sobre a metragem e valor, é notável como a descrição dos imóveis vieram acompanhadas da indicação de água encanada. Ao se fazer presente de forma insistente nesses anúncios de compra e venda (Figura 53), vemos que o serviço de água e esgoto foi reconhecido como elemento de valorização das propriedades.

Figura 53 – Anúncio de aluguel ou venda de propriedade



Aluga-se ou vende-se

o predio da rua Pianhy n. 1500 com bôas accommodações para familia de tratamento: tendo 5 quartos, sala de visita, entrada, sala de jantar, saleta de espera, sala de trabalho, copa, cosinha e dispensa, porão habitavel, banheiro com agua quente e fria, lavanderia, bôas latrinas, cocheira, grande galhinheiro e dependencias para criados, jardim, horta e grande terreno ao lado para pomar.

Póde ser visto todos os dias e a qualquer hora. Trata-se no mesmo com o proprietario.

Fonte: Coleção Linhares. *Folha pequena*, 1 de outubro de 1905.
Legenda: O prédio na rua Piauí dispunha de cozinha e banheiros com água quente e fria além de "boas latrinas".

6.2 A CIDADE EM MOVIMENTO NA GESTÃO DAS ÁGUAS SANEADAS

Antes da virada do século, entre 1894 e 1898, o governo estadual concedeu empréstimos a vários municípios mineiros para a construção de redes de abastecimento de água. De acordo com o então presidente de estado, Crispim Jacques Bias Fortes, tais obras, somadas ao estabelecimento de um corpo de fiscais, eram necessárias para garantir a saúde das populações mineiras e afastar as ocorrências de epidemias de cólera e varíola, que então amedrontavam o estado[547].

A onda de empréstimos e investimentos nas cidades do interior, no entanto, cessou em 1898 e retornou apenas em 1911, quando foi criada a *Comissão de Melhoramentos Municipais*, a serviço da Secretaria de Agricultura e Obras Públicas do Estado, com a função de acompanhar e fiscalizar obras custeadas com o orçamento estadual. Na direção dessa *Comissão*, estava o engenheiro Lourenço Baeta Neves, especialista em engenharia sanitária, que se declarou "[...] guiado pelas normas gerais de trabalho, estabelecidas no país, com inteiro sucesso pelo notável especialista dr. Francisco Saturnino Rodrigues de Brito". A situação

[547] MINAS GERAIS. Relatório dos Presidentes dos Estados Brasileiros, Minas Gerais (1891-1930). Relatório dos Presidentes Crispim Jacques Bias Fortes. Ano 1895 e 1896. (Biblioteca Nacional).

surpreende, afinal, quinze anos após a passagem pela *Comissão Construtora*, Saturnino de Brito era mencionado nas terras mineiras como referência sanitária entre seus pares[548].

Paralelamente à *Comissão de Melhoramentos Municipais*, foi criada, em Belo Horizonte, a *Comissão Técnica para o Abastecimento de Água e Esgoto*, a fim de realizar o planejamento e a execução das obras de saneamento necessárias na capital mineira. Chama atenção, diante da instalação de uma nova rodada de *Comissões*, dois elementos: primeiramente, que a capital mineira edificada pela *Comissão Construtora* apenas doze anos depois, em 1910, demandou uma nova comissão para resolver as questões de saneamento. Com a *Comissão Técnica para o Abastecimento de Água e Esgoto* iniciou-se uma nova rodada de obras de infraestrutura hídrica, às custas de empréstimos do executivo estadual. Em segundo lugar, e por esse exemplo, vemos a continuidade da prática de estabelecer comissões temporárias e financiá-las com o capital estadual, o que representava, por um lado, a falta de autonomia financeira das municipalidades durante a Primeira República e, por outro, que a forma de manter e ampliar os serviços de saneamento esteve calcada em ciclos de grandes obras estruturais dirigidas por *Comissões* transitórias, intervaladas por anos de ações residuais de manutenção, remendos e ajustes, providenciados por um corpo enxuto e sem recursos da administração municipal.

Assim, de tempos em tempos, um novo ciclo de obras era iniciado por essas comissões temporárias, incumbidas de resolver demandas e inconsistências sanitárias acumuladas durante anos pelos municípios. Esse formato sanitário se enraizou nas políticas do estado e dos municípios mineiros, estabelecendo um tipo de gestão que se utilizava das obras monumentais e da visibilidade social que atingiam, em vez de uma administração contínua e consistente de expansão e manutenção dos serviços de água e esgoto.

A capital mineira constitui evidência dessa cultura política sanitária. O primeiro grande ciclo de obras foi durante sua própria construção, entre 1894 e 1897. Passados 12 anos de sua inauguração, foi instituída, como mencionado, a *Comissão Técnica para o Abastecimento de Água e Esgoto*, com o intuito de intervir e resolver os inúmeros problemas

[548] A *Comissão de Melhoramentos Municipais*, criada pela Secretaria de Agricultura pelo Decreto nº 3.195, de 17 de junho de 1911, foi incumbia de avaliar estudos e projetos e fiscalizar as obras de saneamento e instalações elétricas realizadas ou em execução nos municípios, decorrentes de empréstimos estaduais. Conforme a Lei nº 546, de 27 de setembro de 1910, não coube à *Comissão* encabeçar as obras em cada município, apenas avaliar o serviço entregue a engenheiros contratados por cada localidade. Os chefes da *Comissão* eram Lourenço Baeta Neves, especialista no campo sanitário, e José Felipe de Santa Cecília, consultor técnico de eletricidade. Para ver as obras realizadas pela Comissão de Belo Horizonte e a *Comissão de Melhoramentos Municipais* nesse período: MINAS GERAIS. Relatórios dos Presidentes dos Estados Brasileiro (MG), 1891 -1930; Relatório do Presidente de Estado Julio Bueno Brandão (1911 -1914) (Biblioteca Nacional).

sanitários existentes e acumulados desde a fundação da capital. É nesse interstício, entre as duas Comissões – a *Comissão Construtora* (1894-1897) e a *Comissão Técnica de Água e Esgoto* (1910) – que investigamos a atuação do poder municipal diante das demandas sociais pelo saneamento. O objetivo é entender como o quadro diário de gestão sanitária contribuiu para alimentar o ciclo de obras estruturais hídricas e as comissões temporárias.

Para entender o embaraço sanitário a que a capital mineira chegou já em sua primeira década de existência, é necessário caracterizar o circuito de ações sanitárias, observando as forças políticas e sociais que se acomodaram ao espaço urbano nesse período. O primeiro passo dessa investigação diz respeito à estruturação burocrática e operacional dos serviços de água e esgoto na capital.

No início de 1898, a responsabilidade sobre a capital foi confiada à Prefeitura de Belo Horizonte, que assumiu então a função de gestão dos vários serviços da municipalidade, como a rede de água, esgoto, ramal férreo e iluminação, venda de lotes, etc. A Prefeitura foi criada pelo Decreto nº 1.088[549] e, com ela, seu primeiro prefeito, Adalberto Ferraz Luz[550], nomeado pelo presidente de Estado.

A prefeitura de Belo Horizonte nasceu subordinada à presidência de Estado[551]. A nomeação do prefeito era feita pelo governador, de maneira que as funções deliberativas eram exercidas diretamente pelo presidente do Estado e as executivas por intermédio do prefeito. Em 1899, foi criado o Conselho Deliberativo Municipal, uma espécie de "[...] arremedo de poder legislativo" (SANEAMENTO, 1997, p. 74), com a função de votar impostos e decretar as despesas da administração da capital[552]. Em tese, os componentes do Conselho deveriam ser eleitos pela população, mas acabaram sendo indicados pelo prefeito[553]. Nesse jogo de poder, as decisões do órgão eram submetidas à sanção do prefeito, o que tornava a gestão municipal em todas as suas linhas de ação atrelada fortemente aos interesses do poder executivo estadual (GUIMARÃES, 1996, p. 90).

O poder executivo estadual, por meio da Secretaria de Agricultura e Obras Públicas, permaneceu como responsável por honrar o vencimento dos contratos de obras públicas

---

[549] Decreto nº 1.088, 29 de dezembro de 1897. Coleção das Leis e Decretos do Estado de Minas Gerais: 1897, Ouro Preto: Imprensa Oficial, 1898.

[550] Adalberto Ferraz era o chefe da *3ª Divisão da Comissão Construtora*, encarregado dos serviços de gestão administrativa. A nomeação para o cargo de prefeito decorria da acumulada experiência no assunto.

[551] Decreto n° 1.088, de 29 de dezembro de 1897. Coleção das Leis e Decretos do Estado de Minas Gerais: 1897, Ouro Preto: Imprensa Oficial, 1898.

[552] Lei n° 275, de 12 de setembro de 1899. SANEAMENTO, 100 ANOS, p. 74.

[553] Segundo Roberto Kamel, o Conselho deliberativo permaneceu como instância legislativa municipal até a Revolução de 1930, quando foi fechado (KAMEL, 2007, p. 26).

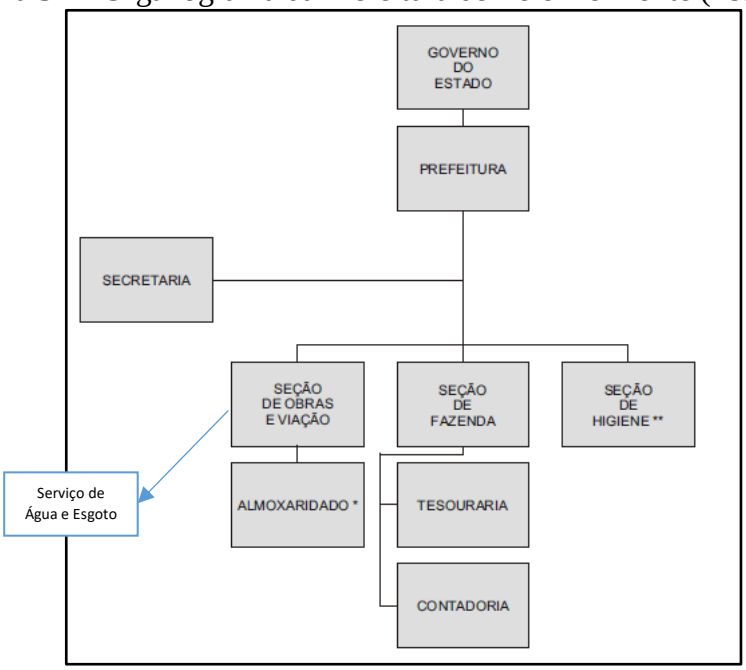
remanescentes, firmados anteriormente pela *Comissão Construtora*, além da venda de lotes suburbanos na capital. Esse comprometimento, entretanto, foi marcado pelo rompimento dos contratos, sob o argumento de que o estado mineiro passava por uma situação financeira delicada na virada para o século XX. Como exemplo que afetou diretamente o serviço de esgoto, houve a decisão do Secretário de Estado, Silviano Brandão, de suspender o contrato de fornecimento de manilhas de barro, destinadas "[...] a instalação completa dos esgotos na cidade, abrangendo todos os bairros". Silviano Brandão utilizou o argumento de que "[...] a rede de encanamento estava completa nos pontos povoados", "[...] com estoque suficiente de tubos para futuras necessidades". A paralização do serviço teria gerado uma economia de 368:000$000 ao governo mineiro, sem deixar, no entanto, explícito, quais "pontos povoados" estavam guarnecidos pela rede de esgoto e como se daria a expansão da ocupação do solo urbano junto ao serviço[554].

A estrutura político-administrativa da municipalidade estava dividida em três grandes diretorias. Assim, abaixo do prefeito e do Conselho Deliberativo, operavam a Diretoria de Viação, a Diretoria de Higiene e a Diretoria de Obras, essa última responsável pelo saneamento, canais, eletricidade, telefonia e conservação dos mananciais. Vale dizer que esse formato foi modificado algumas vezes até 1910[555], como podemos visualizar nos organogramas a seguir (FIG. 54-57), produzidos pelo Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte:

[554] MINAS GERAIS. Relatórios dos Presidentes dos Estados Brasileiros (1891-1930). Relatório do Presidente Francisco Silviano de Almeida Brandão. Data 15/06/1899. Biblioteca Nacional.

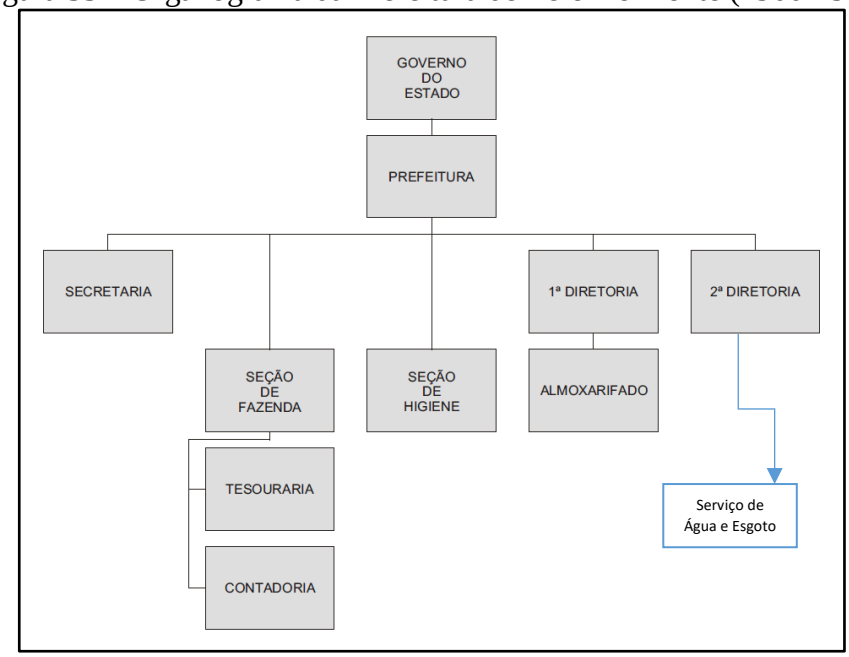
[555] Pelo Decreto nº 1.358, de 6 de fevereiro, foi criada a Diretoria de Higiene; Pelo Decreto nº 1.394, de 7 de julho de 1900, foi estabelecida a divisão dos serviços técnicos em duas diretorias. Outros arranjos foram feitos nos anos de 1902 (Decreto nº 1.532, de 4 de agosto de 1902) e em 1905 (Decreto n° 1.863, de 15 de dezembro de 1905), mas a alteração significativa veio com a eliminação da Diretoria de Higiene (Decreto nº 1.973, de 15 de dezembro de 1907) Cf. APCBH. LEGISLAÇÃO DA PBH (1891- 1908). Notação: C.11/d.001.

Figura 54 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1899-1900)



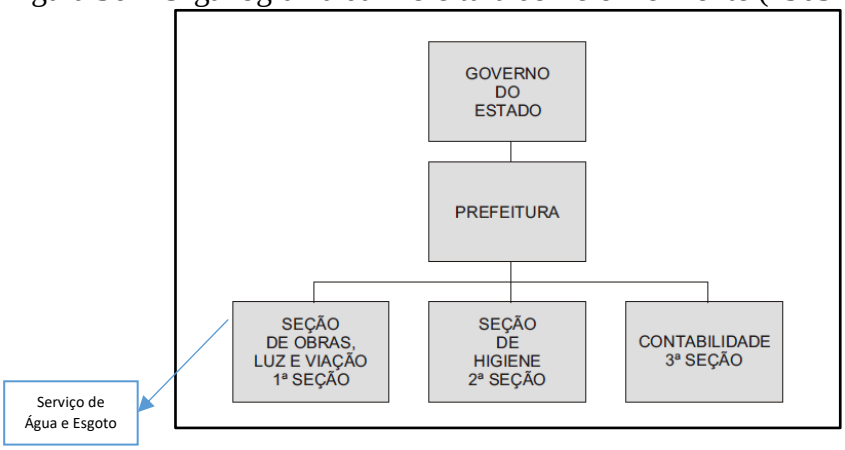
Fonte: APCBH. Evolução da Estrutura Administrativa de Belo Horizonte. Código PBH /I-01 I-02; I-03, I-04.

Figura 55 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1900-1905)



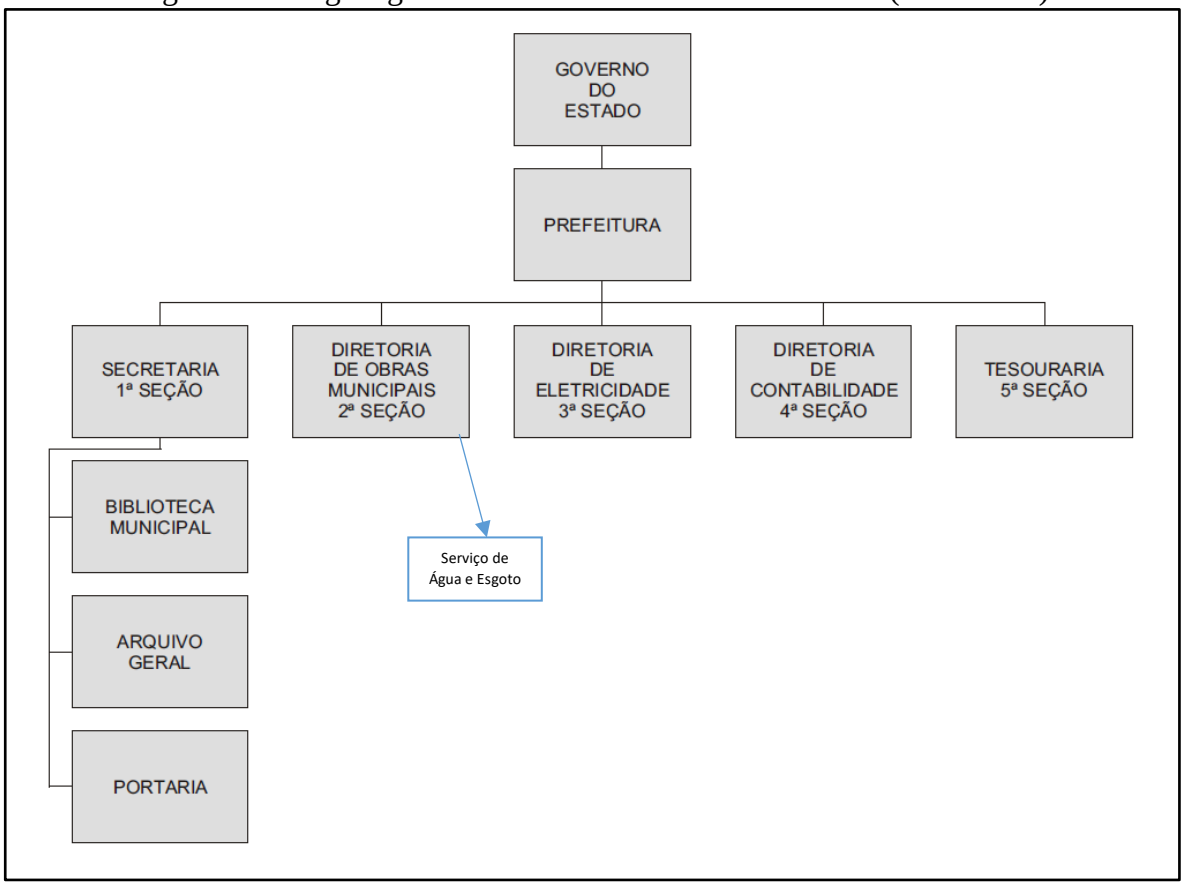
Fonte: APCBH. Evolução da Estrutura Administrativa de Belo Horizonte. Código PBH /I-01 I-02; I-03, I-04.

Figura 56 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1905-1907)



Fonte: APCBH. Evolução da Estrutura Administrativa de Belo Horizonte. Código PBH /I-01 I-02; I-03, I-04.

Figura 57 – Organograma da Prefeitura de Belo Horizonte (1907-1914)



Fonte: APCBH. Evolução da Estrutura Administrativa de Belo Horizonte. Código PBH /I-01 I-02; I-03, I-04.

Mesmo diante de todas as mudanças organizacionais, manteve-se atuante, como vemos nos organogramas, uma Diretoria ou Seção de Obras, responsável pelo serviço de água e esgoto na capital[556]. Da mesma forma, houve ainda uma Seção/Diretoria de Higiene, para

[556] Decreto n° 1.277, de 15 de abril de 1899. In: APCBH. LEGISLAÇÃO DA PBH (1891- 1908). Notação: C.11/d.001.

atender à limpeza pública e particular, inspecionar o mercado, matadouro e cemitérios, e atuar com a polícia sanitária, vigilância, vacinação e desinfecção.

Uma mudança marcante, que merece destaque nesse contexto, ocorreu em 1907, quando foram criadas cinco seções – Secretaria, Diretoria de Obras Municipais, Diretoria de Eletricidade, Diretoria de Contabilidade e Tesouraria[557]. Tal mudança veio acompanhada, portanto, da extinção da Diretoria de Higiene e a incorporação de seus serviços pela Diretoria de Obras Municipais, chefiada por um engenheiro. Essa mudança marcou a saída do médico higienista e o fim de uma seção específica para cuidar do assunto até 1914, quando foi restabelecida.

Nessa primeira década da capital, Ludgero Dolabella, chefe da *8ª Seção* (*Abastecimento de Água*) esteve à frente da Diretoria de Obras até 1905, quando foi substituído pelo engenheiro José Nogueira de Sá. O médico Cícero Ferreira, que prestara serviços à *Comissão Construtora*, ocupou o cargo de chefe da Diretoria de Higiene[558]. A incorporação de antigos funcionários e operários da *Comissão Construtora* em cargos da recente Prefeitura foi marcante nos anos iniciais da administração municipal. Não por acaso, o engenheiro Dolabella abriu uma empresa de instalações sanitárias no período, aproveitando-se do mercado e da sua posição privilegiada no cargo de Diretor de Obras da Prefeitura[559].

A presença de ex-funcionários da *Comissão Construtora* se devia não só à experiência e ao conhecimento sobre aquele espaço urbano, mas à falta de registro documental acerca das obras realizadas e em execução, como anteriormente mencionado. A cidade parecia um labirinto acima e abaixo da superfície sem uma planta cadastral da cidade, desde aquela realizada pela *Comissão Construtora* em 1895. Somava-se a esse confuso terreno, as alterações diárias sobre o sistema sanitário, acumulando mais desordem sobre o desconhecido. Na Tabela 9, a seguir, apresentamos o conjunto de profissionais, subordinado ao Diretor de Obras, dedicados especificamente à administração das redes de água e esgoto na capital em 1900:

---

[557] Em 1907, com a reorganização político-administrativa, os serviços da municipalidade ficaram distribuídos da seguinte forma: 1ª Seção – Secretaria: Biblioteca Municipal, Arquivo e Portaria; 2ª seção – Diretoria de obras municipais, compreendendo os serviços de água, esgoto, conservação mananciais, arborização, pontes, canais, construções públicas e particulares, parques, jardins, matas, ruas, pedreiras, veículos, mercado, matadouro, cemitério e tombamento; 3ª Seção – Diretoria de Eletricidade: compreendendo serviços de eletricidade, abrangendo a iluminação pública e particular, distribuição e energia, viação elétrica e telefones; 4ª Seção – Diretoria de Contabilidade: compreendendo o Almoxarifado; 5ª Seção – Tesouraria. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).

[558] A partir de 1905, o engenheiro José Nogueira de Sá ocupou o cargo de Diretor de Obras Municipais. PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Antônio Carlos Ribeiro Andrada (1905-1906).

[559] Em 1899, o jornal *Diário de Minas* publicou a notícia: "Os engenheiros Luiz Silva e Ludgero Dolabella, resolveram abrir n'esta cidade um escritório de engenharia, encarregando-se especialmente de trabalhos de abastecimento d'água, esgotos e outros relativamente a saneamento de cidades". *Diário de Minas*. Ano 1899, Edição 142, folha 3 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).

Tabela 9 – Vencimento anual dos agentes de saneamento da capital (1900)

DIRETORIA DE OBRAS	
SERVIÇO DE ÁGUA	**Vencimento anual**
1 Bombeiro	2:160$000
1 ajudante	1:260$000
2 serventes	1:800$000
4 guardas rondantes dos Reservatórios	4:320$000
1 pedreiro	1: 440$000
2 trabalhadores serventes de pedreiro	900$000
1 feitor	1:440$000
4 trabalhadores	3:6000$000
1 carroceiro com carroça	1:980$000
SERVIÇO DE ESGOTO	**Vencimento anual**
2 pedreiros	2:880$000
2 serventes	1:880$000
1 feitor	1:440$000
6 carroceiros	5:4000$000
1 carroceiro com carroça	1:980$000

Fonte: PBH. APCBH. Leis do Conselho Deliberativo, 1900. p. 19-21.

Esse quadro de funcionários era responsável por administrar, conservar e ampliar a rede de abastecimento e esgoto da cidade. As atividades incluíam a limpeza, pequenos reparos nas duas redes e ligações domiciliares. Esse quadro reduzido se destinava a manter a estrutura existente, enquanto obras mais complexas de captação, distribuição e descarte ficavam à espera de autorização orçamentária estadual e trabalhadores para executá-las.

Até 1910, foi realizada uma única tentativa de obra de infraestrutura hídrica, que, apesar do alto custo, não alcançou o êxito pretendido. Tratou-se da obra do Reservatório do Cercadinho, viabilizada por meio de empréstimo autorizado pelo executivo estadual de 250.000 libras durante a gestão do prefeito Francisco Bressane[560]. Parte desse recurso foi empregado na conclusão do reservatório principal, com a contratação do construtor Soren Nielsen no ano de 1907. No entanto, a obra que custou 185:305$807 réis, quando vistoriada, foi considerada inadequada para atender ao abastecimento, pois "[...] não resistiu às experiências feitas, manifestando-se fendas e consequentes abatimentos nas alvenarias, motivos pelos quais foi posto à margem"[561].

[560] O empréstimo realizado em 1904 de 2.439:321$423 tinha por objetivo saldar as dívidas da municipalidade e garantir a execução de calçamento e obra do Reservatório do Cercadinho. MINAS GERAIS. Relatório de Presidentes do Presidente Francisco Antônio de Salles, 1906 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).

[561] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Brandão (1908-1909).

Desse modo, a municipalidade atuou diante de recursos humanos e orçamentários precários, e a única tentativa de reverter as condições de abastecimento, com a monumental obra do Reservatório do Cercadinho, não alcançou o êxito esperado. Veremos agora, com a finalidade de caracterizar a distribuição desses serviços pelas áreas da capital, como atuava esse setor na gestão ordinária do saneamento, a partir dos relatórios de prefeitos, pedidos de ligação de água e esgoto, posturas e regimentos sanitários publicados no período. A narrativa foi organizada a partir de três grandes eixos de atuação da prefeitura percebidos na documentação investigada – *ligações sanitárias, manutenção e fiscalização das redes de água e esgoto.*

Ligações sanitárias

O engenheiro chefe da *Comissão Construtora*, Francisco Bicalho, havia concebido o trânsito das águas saneadas como um "regime único", o qual envolvia artérias e vasos hídricos por toda a cidade, pelo compasso entre a distribuição da água potável e o recolhimento das águas servidas e pluviais. Desse modo, as duas redes tinham, em tese, sido organizadas para trabalhar como um sistema, de maneira que o duplo fluxo – de entrada de água potável e saída de água servida e pluvial – fora concebido de forma interdependente. Como vimos no capítulo anterior, os cálculos da rede de esgoto foram dimensionados para atuar a partir da presença constante e em circulação da água potável utilizada e a ser descartada. O produto final fabricado, no entanto, distanciou-se dessa articulação, uma vez que nenhuma das redes foi completamente implantada, deixando em aberto como se dava a integração técnico-construtiva entre os fluxos hídricos no subsolo urbano.

No levantamento realizado nos relatórios dos prefeitos (1899-1910) de Belo Horizonte é visível como o desequilíbrio inicial entre as redes de água e esgoto foi sendo ampliado durante a primeira década do século XX. Na Tabela 10, a seguir, sistematizamos os dados coletados, que nos permitiram comparar a expansão do sistema de saneamento e o descompasso entre as duas redes de água e esgoto:

Tabela 10 – Ligações de água e esgoto em Belo Horizonte (1899-1910)

	Água		**Esgoto**		
Ano	**Extensão da rede (metros)**	**Ligações domésticas**	**Extensão da rede (metros)**	**Ligações domésticas**	**População**
1899-1900	6798	259	4606	143	13472
1900-1901	1633	76	2166	60	14299

1901-1902	1154	61	1292	11	15177
1902-1903	2928,8	90	3165,8	23	16180
1904-1905	2373	96	1030	39	18662
1905-1906	5223	124	0	0	20847
1906-1907	2879	132	1305	36	23511
1907-1908	4269	119	2454	76	26398
1909-1910	8650	248	3601	92	33245
1910-1911	5436	195	3425	97	37315
TOTAL	41343,8	1400	23044,8	577	37315

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos Relatórios de Prefeitos (1899-1911).

Ao todo, entre 1899 e 1911, foram realizadas 1.400 ligações domésticas de água, enquanto para a rede de esgoto apenas 577 ligações. O montante de ligações atenderia em 1910 a uma população de 37.315 habitantes. O crescimento em metros da extensão das duas redes confirma a disparidade entre os serviços de água e esgoto nessa primeira década. Se para o abastecimento de água houve um aumento de 41 km, para o esgoto, apenas 23 km de encanamentos foram implantados abaixo da superfície de Belo Horizonte.

Esse descompasso parece ter sido uma prática comum no período nas cidades brasileiras. De acordo com Rezende e Heller (2008, p. 195), em 1910, enquanto 186 cidades brasileiras apresentavam rede de água, apenas 48 municípios contavam com o serviço de esgoto. O descompasso, portanto, não se fazia apenas em termos de alcance de uma e outra rede dentro de uma mesma cidade, mas em número de municípios atendidos na oferta dos dois serviços. Constatado esse descompasso e com a finalidade de entender como a Prefeitura administrou essa diferença, investigamos as solicitações de ligação de água e esgoto feitas pelos habitantes à municipalidade. Cabe sublinhar que localizamos pedidos ocorridos apenas entre os anos de 1898 e 1901, mas, a partir desses requerimentos, foi possível caracterizar como a municipalidade e seus habitantes se organizavam em torno desse procedimento ordinário.

O primeiro passo era a solicitação para ligamento da rede de água e esgoto pelo proprietário do imóvel. As instalações sanitárias de água e esgoto só poderiam ser executadas pelo pessoal da prefeitura ou por bombeiro licenciado[562]. Os pedidos de ligação poderiam ser deferidos ou indeferidos. O posicionamento da Prefeitura dependia de uma série de

[562] Para estar credenciado a realizar as ligações domésticas de água e esgoto, o bombeiro deveria pagar a taxa anual 5$000 réis ao município. PBH. Decreto nº 1.211, de 31 de outubro de 1898; Decreto n° 1.240, de 2 de janeiro de 1899. PBH. APCBH. Legislação da PBH. (1891-1908). Notação: C.11/d.001.

contingências técnico-construtivas, que incluía desde o alcance das duas redes subterrâneas pelo subsolo da cidade às condições sanitárias das moradias.

Quanto às instalações sanitárias, o Decreto n° 1.366, de 28 de fevereiro de 1900 definiu obrigatoriedades para usufruir do serviço, como a instalação de aparelhos sanitários, gabinetes especiais para latrina e banheiro, com entrada de luz, ar e janelas; um gabinete para cada pavimento da habitação; e, no caso de habitações coletivas (armazéns, fábricas, hotéis, oficinas e escolas), um banheiro para cada grupo de vinte pessoas; caixas de descarga e tubos de ventilação, além de bacias de despejo. Era proibido eliminar águas servidas diretamente pelo quintal e sarjeta das ruas, apenas pelo ramal de esgoto, por meio de manilhas de ligação entre o prédio e a rede geral, colocadas pelos funcionários da Prefeitura[563].

Entre os vários pedidos de ligação de água e esgoto, destacamos as negativas e as justificativas dadas pela Prefeitura nesses casos. A negativa poderia ter uma causa simples – como ocorreu com o Dr. Eduardo E. da Gama Cerqueira, que, por não apresentar coletor interno para receber o ramal externo de esgoto, teve sua solicitação negada[564] –, ou envolver a indisponibilidade da rede na rua do requerente – como ocorreu com Cesário de Lima, informado quanto a seu pedido de ligação de esgoto que seria "[...] atendido oportunamente", pois não existia o serviço naquela rua[565]. Moradores como o desembargador José J. Fernandes Torres tentavam ainda forçar a Prefeitura a fazer a ligação ao informar em sua solicitação que havia "[...] pequena distância da galeria geral" até a sua casa, sugerindo, assim, que a municipalidade deveria fazer a conexão para atendê-lo[566].

O descompasso entre as áreas de atuação da rede de água e esgoto foi característica marcante do serviço de saneamento na capital. O habitante E. R. Germano solicitou a ligação de água e esgoto, mas só foi atendido quanto à água. A rede de água abrangia área mais extensa que a rede de esgoto, o que explicaria, em parte, porque uma foi atendida e a outra não. Já o habitante Francisco Fernandes teve seu pedido de ligação à rede de esgoto negado, em razão de não ter ainda ligação de água em sua morada[567]. Nesse caso, a negativa envolvia questões técnicas e higiênicas. A Prefeitura procurava forçar a ligação de água, condicionada a de esgoto, para evitar que os moradores fizessem uso de nascentes, poços ou cursos de água que passavam pelas propriedades. Essa restrição teria como objetivo, por um lado, garantir o consumo da água

[563] Decreto nº 1.366, de 28 de fevereiro de 1900. PBH. APCBH. Legislação da PBH. (1891-1908). Notação: C.11/d.001.
[564] *Diário de Minas*, 1899, Edição 150, folha 1 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).
[565] *Diário de Minas*, 1899, Edição 42, folha 2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).
[566] *Diário de Minas*, 1898, Edição 178, folha. 2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).
[567] *Diário de Minas*, 1899, Edição 118. Folha 1 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).

potável fornecida pela municipalidade e, por outro, garantir o adequado uso da rede de esgoto, pois esta dependia do fluxo corrente de água encanada utilizada. Evitava-se, com essa exigência, o consumo de águas corrompidas e a obstrução da rede de esgoto com o lançamento inadequado das águas servidas no ramal doméstico.

No caso da comerciante, proprietária de um açougue, Rosa Carmin, o contrário foi observado: teve seu pedido de água negado por não apresentar pedido ou possuir coletor de esgotos[568]. Nesse caso, a negativa da Prefeitura teria como objetivo impor os dois serviços ao mesmo tempo, devido à natureza de seu negócio. Não fazia sentido dispor de água encanada, se a comerciante não dispunha de uma forma autorizada e higiênica de eliminar as águas das lavagens do açougue. A falta de um coletor interno de esgoto impediu, nesse tipo de comércio, o acesso à rede de água. Esse caso levanta, entretanto, mais dúvidas sobre a gestão das águas saneadas, uma vez que para esse tipo de negócio era exigido pela legislação municipal a dupla rede. Sem água e sem esgoto, como funcionava então o negócio de Rosa Carmin? E como a Prefeitura poderia cobrá-la se havia negado a instalação de pelo menos uma das redes?

A Prefeitura concedia ainda ligações provisórias de água e, nesses casos, não havia exigência de instalações sanitárias. Tratava-se de ligações de água destinadas a atender às obras em curso pela cidade. Depois de encerrada a construção, o serviço de água era desligado e o proprietário deveria solicitar a ligação permanente, após providenciar os requisitos exigidos pela legislação sanitária.

As duas redes, portanto, não alcançavam as mesmas ruas da cidade. Foi mais frequente que a habitação primeiro fosse guarnecida com água potável e viesse, em seguida, ter a ligação de esgoto, de modo que a segunda rede estaria acompanhando lentamente a expansão da primeira. Tal desajuste sanitário havia promovido formas de acesso ao saneamento variadas e incompletas na capital: havia habitantes com acesso apenas à água potável, habitantes conectados às redes de água e esgoto e indivíduos que não desfrutavam de nenhum desses serviços. Esse cenário sanitário confuso e incompleto é revelador quanto à falta de capacidade orçamentária e de recursos humanos para realizar obras de adequação das redes na cidade.

Conforme já mencionado, não encontramos registros sobre o trajeto subterrâneo em expansão das redes pelas ruas da cidade. Mesmo assim, conjecturamos alguns elementos sobre esse sistema em funcionamento a partir dos pedidos de ligação e das notícias na imprensa. Primeiramente, vários dos pedidos, quando mencionaram o local a ser atendido – seção, rua, lote e área –, referiram-se à zona urbana. Em termos construtivos, a área urbana era aquela que

[568] *Diário de Minas*, Ano 1898, Edição 221, folha 3 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).

estaria mais apta a atender novos ramais e ligações, em razão de ter se constituído ali o que denominamos de "epicentro hídrico" implantado pela *Comissão Construtora.* Além disso, nos poucos pedidos que indicavam a zona suburbana, não havia requisições para ligação, e sim autorização para captar água de córregos próximos ou que passavam por dentro das propriedades, quintas e plantações[569].

A primeira década da capital foi marcada por uma zona urbana esvaziada, porém com acesso ao saneamento, enquanto o subúrbio, como os populosos bairros Floresta e Lagoinha, ficou à espera do serviço. O estabelecimento de um epicentro hídrico pela *Comissão Construtora* havia induzido limites técnicos e orçamentários para a expansão da rede de água.

A rede de água funcionava como uma teia de canos interligados, encaixados uns sobre outros e, à medida que novos canos eram adicionados aos já existentes vinham com eles barreiras, aclives e declives a serem vencidos, ampliando as dificuldades para o fluxo contínuo de água potável para vencê-los. Dessa forma, a ampliação material da rede deveria vir acompanhada do aumento do volume de água para alimentá-la, o que criava a dependência entre os nós hídricos estruturantes – manancial, tubulação e reservatórios – para seu funcionamento.

A ampliação e o alcance da rede dependiam de uma série de engrenagens que davam suporte material às águas, mas na capital o plano de saneamento não foi finalizado, deixando em aberto importantes componentes de seu funcionamento, como a captação e reservatório do Cercadinho. A capital inaugurada não apresentava nem a estrutura material, tampouco o volume de água previstos e, diante dessa contingência sociotécnica, a Prefeitura buscou ampliar a rede a partir do ponto inicial de distribuição dos encanamentos na área urbana, consolidando um ponto de irradiação, um epicentro, do qual se fariam manobras estratégicas para ratear o líquido para mais consumidores urbanos e suburbanos.

Dessa forma, quando a *Comissão Construtora* instituiu um ponto de fornecimento e distribuição em parte da área urbana, acabou por impor limites à expansão da própria rede. A escolha da *Comissão* teve desdobramentos sobre o espaço ocupado e os grupos sociais atendidos pelo saneamento encanado. Em outras palavras, "quem" tinha água acabava por apontar quem teria água, pelo menos a curto e médio prazo, até que fossem promovidas pela administração pública mais um ciclo de grandes obras sanitárias na municipalidade, capaz de reverter a dependência estrutural e limitada da rede.

---

[569] Em 1901, Hypolito Surrat requereu licença para utilizar as águas do córrego Pastinho. Teve seu pedido deferido, mas deveria "[...] cobrir o rego na passagem da rua Itacolomy". *Diário de Minas*, 1901, Edição 178, fl. 2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).

Assim, o percurso das águas saneadas abaixo do solo veio, ao mesmo tempo, representar e reproduzir a segregação social em curso, uma vez que o epicentro hídrico inicial, consolidado pela *Comissão*, definiu possibilidades restritas de expansão imediata dos canos de distribuição e repartição das águas pela área urbana. O serviço de saneamento inaugurado atendia ao grupo privilegiado de funcionários públicos, particulares e ex-moradores de Ouro Preto. Quanto mais distante deste epicentro, mais difícil, mais esforço e menos água chegava aos habitantes, sobretudo aqueles residentes na periferia.

E a rede de esgoto? Para onde corriam os ramais domésticos sem o circuito completo de subcoletores, coletores, galerias e emissários? A solução foi uma colcha de retalhos de ramais no subsolo, como trataremos nas páginas seguintes. Persegui-los se tornou ainda mais difícil, pois não constam registros ou qualquer mapeamento inicial dos canos de águas servidas. A solução autorizada pela municipalidade, em razão da inexistência de um sistema de tratamento para as águas esgotadas e a falta de um emissário geral para a parte baixa da cidade, foi, respectivamente, o lançamento direto da massa esgotada no Ribeirão Arrudas e nos cursos d'água mais próximos às moradas. Todo esse repertório contribuiu para conformar uma imagem cada negativa, anti-higiênica, associada às águas fluviais e aos indivíduos que viviam no seu entorno.

Outra reflexão interessante, trazida por Melosi (2008), toca no descompasso entre o alcance da rede de água e da rede de esgoto, observado também no contexto hídrico da capital mineira. Melosi investigou para o contexto norte-americano como e porque se desenvolveu o encontro entre as águas encanadas – potáveis e servidas – constitutivas do fenômeno sanitário moderno. De acordo com o autor, o estabelecimento do saneamento moderno se deu entre a "Era dos Miasmas" e a "Era bacteriológica", tendo como primeira fase a formação de "protossistemas". Nessa etapa, que durou até meados do século XIX, o saneamento ficou limitado à implantação da rede de abastecimento de água. A intensificação das atividades industriais e comerciais, além do crescimento populacional nos grandes centros urbanos teria levado ao maior afluxo do volume de água. Mas tal aumento do volume de água pelas cidades teria também, em pouco tempo, sobrecarregado as valas públicas e as fossas domésticas. Assim, Melosi (2008) argumentou que, como consequência do próprio aumento do volume de água potável, houve a necessidade de se organizar uma estrutura construtiva capaz de direcionar sua circulação e descarte, com a útil função de escoar e fazer circular as imundícies urbanas.

O esgoto urbano, que até então era de competência particular, sendo resolvido por meio de ações diárias, tornou-se atividade regulada e provida pela esfera pública. Com a

inserção do esgoto no saneamento, os engenheiros, segundo Melosi (2008), teriam se tornado os personagens centrais para o manejo dessa massa reconhecidamente perigosa. As experiências sistêmicas das redes de água e esgoto teriam começado a surgir na década de 1880 nas grandes cidades norte-americanas. Do olhar atento sobre o esgoto, de acordo com o autor, instaurou-se a preocupação pela veiculação hídrica de germes patógenos e, por aí, o controle da qualidade da água ingerida. Nesse sentido, a conformação sistêmica hídrica, entre água e esgoto, combinou técnicas e processos de purificação nas formas de tratar um e outro, de maneira interconectada. Como as águas potáveis e as águas servidas passaram a ser vistas sob um novo ângulo, no qual ambas traziam os invisíveis seres perigosos, para cada um desses fluxos foram sendo invocados tecnicismos de controle e tratamento – filtros lentos, filtros rápidos e cloração em busca de águas "puras"; leitos de contato, luz, aeração, irrigação de terras e tratamentos químicos para o esgoto urbano. Todo esse repertório era cercado por tentativas de controlar as águas circulantes, tanto as potáveis, como as servidas, em meio urbano.

As considerações de Melosi (2008) são interessantes para pensarmos como a rede de esgoto se instituiu atada à rede de água, ao mesmo tempo em que a presença reconhecida de uma e outra provocou alterações no trato dos fluxos que circulavam em ambas. Entretanto, diante dessa construção explicativa e a partir do que já foi tratado na Parte I desta tese, vale sublinhar um aspecto: consideramos que miasmas e micróbios não excluíram de imediato a presença de um pela existência do outro.

Para o contexto brasileiro, foi na década de 1870 que começaram a se espalhar obras de abastecimento de água. Cidades como São Paulo (CAMPOS, 2005) e Recife (CAMPOS, 2008) instituíram inicialmente a rede de água e, anos depois, a rede de esgoto foi implantada no terreno urbano. E, mesmo nesses casos, onde ambas as redes existiam não sabemos dimensionar como se articulavam, uma vez que somadas às descontinuidades dos serviços pelo terreno urbano, havia uma questão de ordem administrativa que cercava o saneamento total de mais incertezas. Nas cidades como Santos, a administração da rede de água e a administração da rede de esgoto eram realizadas por companhias privadas diferentes (BERNARDINI, 2003).

As considerações de Melosi (2008), entretanto, ajudam-nos, a analisar a questão por outra via: o campo das resistências e práticas socioculturais historicamente estabelecidas, que demarcaram o fornecimento de água como prioridade na oferta do saneamento total. A disparidade entre o acesso à água e esgoto, com predomínio de ligações e expansão da rede de abastecimento sobre a de esgoto teria envolvido elementos técnicos, culturais e políticos. Desde o período colonial, o abastecimento de água era uma responsabilidade das Câmaras Municipais,

portanto, atribuída a uma instituição de caráter público (TEDESCHI, 2014). Já a eliminação das águas servidas era habitualmente organizada pelos moradores. Com a possibilidade da veiculação hídrica das doenças no século XIX, ambos os fluxos se tornaram fonte de preocupação e controle, mas, enquanto a água potável era uma necessidade premente e ordinária, historicamente vinculada à administração do poder público, a eliminação pela rede de esgoto ainda era uma novidade, e a população poderia se ajeitar à espera desse conforto moderno.

Outro ponto a ser considerado são os custos de implantação e expansão das duas redes. A construção de uma rede abaixo do solo, completamente subterrânea, era mais onerosa e, ao mesmo tempo, menos impactante, porque menos visível aos citadinos. Entre investir na rede de água potável e na rede de esgoto, era preferível a primeira, afinal à segunda se somavam sensações de medo, odor e desconfiança que cercavam as águas servidas, como havia declarado Francisco Bicalho em seu trabalho publicado na R*evista do Clube de Engenharia*, no qual apontou que até mesmo os médicos temiam a instalação das profundas "[...] galerias enterradas no meio das ruas, fora do alcance e até das vistas dos transeuntes":

> [...] portanto, que o povo ignorante olhe com desconfiança e temor para as redes de esgotos, atribuindo-lhes a propagação de moléstias e considerando-as focos de infecção, admite-se; mas que alguns médicos, aliás conceituados na clínica, contribuam grandemente, com todo o peso de sua autoridade profissional, para essa desconfiança e temor, é o que não se pode explicar senão pelo atraso em que se deixam ficar sobre um dos importantes ramos da sua própria ciência, cujos consideráveis progressos desconhecem, da mesma forma que as verdades tão brilhantemente demonstradas pelos mestres da higiene moderna, sobre os efeitos do melhoramento, que acusam, sem o menor fundamento[570].

Nesse sentido, a ininterrupta e visível presença das águas nas torneiras para o consumo diário era um conforto da modernidade, vinculada historicamente a uma responsabilidade do poder público há muito consolidada. Já o esgoto, escondido no subsolo, cercado de incertezas e perigos, poderia ser alocado oportunamente, estaria em segundo lugar na ordem das prioridades. Entendemos que havia, então, uma questão prática: era mais fácil ou comum para o habitante se livrar da água esgotada, hábito já enraizado, que garantir água contínua e potável, diariamente necessária. Uma espécie de prioridade estava estabelecida diante da incompletude de um saneamento que se pretendia total. Essa mentalidade explica não

[570] BICALHO, Francisco. Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los, pelo Dr. Francisco de Paula Bicalho (Relator). *Revista do Club de Engenharia*, nº 2, jan.,1901.

só o descompasso interno, observado no município de Belo Horizonte, como a política estadual do governo mineiro, que garantiu empréstimos para a implantação das redes de água na última década do século XIX e nas duas primeiras décadas do século XX a municípios do estado.

Entre a falta d'água e a ausência de esgoto, a relação historicamente construída na mentalidade e na rotina prática dos habitantes urbanos, colocava o consumo diário do líquido potável em primeiro lugar. Se em Belo Horizonte havia, em tese, as condições ideais para experienciar a implantação do saneamento em sua forma total, como desejaram os engenheiros e o governo mineiro, na prática, os abismos técnicos, financeiros, incluindo visões socioculturais, conduziram à execução da rede de abastecimento mais extensa quando comparada à de esgoto, ambas, porém, incompletas. Esse atendimento, mesmo que precário, ainda era legítimo, porque se encaixava dentro da percepção usual sobre a função das águas e o papel histórico do estado no seu provimento.

A manutenção e fiscalização do abastecimento de água

A manutenção diária da rede de água e esgoto envolveu ações como, a limpeza de canos e caixas d'água, ajustes na caixa do Palácio e no Reservatório do Serra, reparos e pontuais intervenções nos encanamentos, ampliações de ramais de ligações sanitárias, construção de torneiras e chafarizes públicos.

Com a finalidade de apresentar os desdobramentos socioespaciais advindos do formato de gestão aplicado às águas saneadas na capital na primeira década do século XX, abordaremos, primeiramente, as práticas dedicadas à gestão da rede de abastecimento e, em seguida, as práticas dedicadas à rede de esgoto. Tanto para uma, como para outra, vemos que as ações da Prefeitura se dividiram em duas frentes: conservar a estrutura material implantada e investir, mesmo que precariamente, na expansão subterrânea dos canos. Para a rede de abastecimento, isso se desdobrou em ações de conservação e reparos dos "nós" hídricos – captação, linha de adução e reservatório – e a distribuição do líquido pelos espaços da cidade. Já no caso da rede de esgotos, as ações da municipalidade se dividiram entre investir na estrutura sanitária para o descarte e a distribuição dos ramais domésticos de coleta. Dessa forma, amarramos a narrativa tecida sobre as águas saneadas a partir da estrutura técnico-construtiva e do acesso doméstico, promovido pela Prefeitura.

A rede de abastecimento de água operava bem diferente do plano criado pela *Comissão Construtora.* As águas do Acaba mundo estavam sendo canalizadas para uma espécie

de abastecimento provisório, instituído desde a época da *Comissão Construtora*. Túnel e reservatório do Cercadinho não haviam sido finalizados e todo o volume de água era armazenado pelo Reservatório da Serra e a Caixa d'água do Palácio (FIGURA 50).

Um caudal bem reduzido corria por um grupo de encanamentos também reduzido, distribuindo água pela zona urbana. Dessa forma, a rede operava precariamente e os sucessivos prefeitos que ocuparam a função entre 1898 e 1910 buscaram remediar, manter e expandir a distribuição dentro das possibilidades orçamentárias e técnico-construtivas existentes.

A obra de conservação realizada no Reservatório do Serra constitui um exemplo da precariedade na manutenção da estrutura e da potabilidade das águas. Durante a gestão do prefeito Benjamin Constant, uma enorme fenda se abriu na caixa de areia do Reservatório do Serra, de maneira que "[...] chegou, porém, um momento em que a perda d'água era tão grande, que não se conseguiu mais encher a caixa"[571]. A solução arranjada foi a mesma aplicada quando era realizada a limpeza das caixas de areia: fez-se um desvio e a água foi lançada diretamente na canalização. Só depois de feito o reparo e limpeza da caixa, as águas voltaram a passar pela caixa de areia, antes de seguirem para os canos de distribuição.

A rede de abastecimento da capital mineira não contava com nenhum tipo de filtragem, além das caixas de areia, as quais funcionavam como decantadores para depósito de impurezas das águas. Esse sistema simples apenas retirava de cena sólidos maiores, sem promover qualquer tipo de tratamento sobre as águas captadas. Em razão disso, era frequente a população reclamar da cor da água nas torneiras e das coisas mais estranhas que desciam pelo encanamento. Nem os edifícios públicos escapavam, como noticiou o *Diário de Minas* sobre um teiú encontrado "[...] no encanamento de água potável que serve ao restaurante do Congresso"[572].

Até 1910, nenhum exame químico e bacteriológico foi realizado nas águas da capital e não faltaram rumores sobre as doenças gastrointestinais provocadas pelo líquido potável fornecido pela prefeitura (SANEAMENTO, 1997). Reclamações por toda a cidade produziram como efeito buscar as causas das perturbações indicadas pela população. Pela Lei nº 45, de 22 de novembro de 1910, ficou estabelecido que seriam realizadas análises químicas e bacteriológicas nas águas das nascentes, dos reservatórios e das torneiras[573]. Não encontramos os resultados da análise ordenada pela administração municipal, apenas a orientação de que, a

[571] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[572] *Diário de Minas*, 1899, Edição 178, fl. 1 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).
[573] APCBH. Lei nº 45, de 22 de novembro de 1910. Consolidação das leis, Decretos e portarias da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 1935.

partir de 1916, seria obrigatório o uso de filtros nas torneiras das repartições públicas, instituições de ensino, indústrias, hotéis, restaurantes, cafés, casas de pensão e habitações coletivas[574].

A falta de bacias de filtragem na captação gerava inconvenientes não só para os consumidores, mas para o funcionamento interno contínuo da rede. Eram frequentes interrupções no abastecimento de água para a realização de limpeza e manutenção das caixas de areia[575]. No tempo das chuvas, o abastecimento cessava por receio do grande volume de sujidades, que, pela pressão das águas e entupimento dos canos, poderia rompê-los e colocar em risco todo o abastecimento de água da cidade.

A ausência do Reservatório principal foi também apontada como outro entrave para na gestão municipal das águas saneadas. A falta dele impedia o armazenamento e redimensionamento dos volumes e da pressão das águas entre os canos da cidade no tempo das águas. De acordo com o prefeito Francisco Bressane (1902-1903), o Reservatório seria a solução para garantir sem perigo o suprimento de água nas épocas das chuvas, bem como o abastecimento de forma regular nas regiões já abastecidas, além da expansão do serviço para os subúrbios[576]. Segundo o prefeito Benjamin Brandão (1908-1909), sem o edifício hídrico, seria impossível ampliar a distribuição das águas[577].

Nos subúrbios, a reclamação da falta de saneamento esteve presente desde o início da capital:

> O subúrbio sudeste desta capital onde se acha a 6ª seção tem já avultada população, estando construídas mais de 50 casas. Até hoje porém estão os seus habitantes privados de água, apesar de reiteradas reclamações feitas em tal sentido. Ao senhor doutor Sigaud não passa desapercebido o inconveniente que para a higiene resulta de semelhante falta, acrescendo que foi confiado nas promessas da prefeitura que ali se constituiu aquele núcleo de população[578].

Para resolver a demanda por água, o prefeito Bressane iniciou, durante sua primeira gestão (1899-1902), uma política de saneamento que se estendeu por toda a década. Por meio de derivações provisórias de encanamentos existentes, eram realizadas manobras de água que

---

574 Lei nº 100, de 13 de outubro de 1915. Consolidação das leis, Decretos e portarias da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 1935.

575 Segundo o prefeito Benjamin Jacob, as bacias filtrantes eram urgentes para acabar com a água suja fornecida aos habitantes e para a implantação dos hidrômetros. PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Olyntho Meirelles (1911).

576 PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1902 -1903).

577 PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Brandão (1908-1909).

578 *Diário de Minas,* 1899, Edição 25 A, fl.2 (Biblioteca nacional. Hemeroteca digital).

garantiam a chegada irregular de água potável em alguns pontos mais populosos da zona suburbana – Lagoinha e Floresta. Essas manobras comprometiam a repartição das águas pelos trechos anteriormente abastecidos, criando um ciclo de redução do volume e dos horários disponíveis de água nas várias partes urbanas e suburbanas. As mazelas provocadas pela pressão em abastecer novas áreas a partir do epicentro hídrico eram sentidas por todas as partes da cidade.

Para viabilizar as manobras hídricas, o poder municipal empregou um velho e arcaico artefato: o chafariz público. O equipamento garantiria o acesso público nas paragens urbanas e suburbanas, demarcando, materialmente no espaço, uma forma híbrida de distribuir as águas saneadas pela capital: para alguns habitantes haveria a água saneada encanada, para outros haveria água saneada no espaço público. O formato público de distribuição, em tempos onde se buscava investir na domesticação dos fluxos urbanos, foi a estratégia de saneamento implantada pelo poder público municipal para remediar a falta de água nas paragens mais populosas, tornando a disposição das águas no cenário moderno uma forma materialmente visível de reconhecer a disparidade socioespacial do serviço e a desigualdade do volume de água consumido pelos habitantes.

A *Comissão Construtora* havia instalado 15 chafarizes e 29 torneiras públicas (BARRETO, 1996b, p. 552). Pelo menos mais um chafariz no bairro Calafate[579] e quatro chafarizes no Barro Preto[580], locais onde viviam trabalhadores e operários da capital, foram colocados pela municipalidade. O uso desses artefatos para garantir a distribuição das águas nas regiões mais afastadas do epicentro hídrico urbano se manteve pelo menos até a década de 1930. Sem recursos, a prefeitura agiu em duas frentes: realizava as instalações sanitárias até onde os limites técnicos do epicentro hídrico permitissem e incorporava mais chafarizes públicos para dispor de maneira facilitada a água potável pública em várias partes do terreno urbano e suburbano.

O chafariz público na moderna capital mineira constituiu, assim, a materialização da disparidade no acesso ao serviço de saneamento da cidade; era produto simbólico e ativo, pois sua presença imprimia o significado social e segregado das paragens onde estava edificado. A performance visível das águas saneadas na paisagem belo-horizontina traduzia, portanto, o conjunto das políticas urbanísticas segregacionistas e higienistas engendradas pela

[579] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[580] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Brandão (1908-1909).

municipalidade. As águas eram dirigidas a correrem de forma distinta por esse cenário desigual, testemunhando e fortalecendo as distinções socioespaciais.

Mesmo diante do formato híbrido de distribuição de água potável, a Prefeitura não conseguiu atender aos consumidores dos populosos bairros suburbanos Lagoinha, Calafate, Floresta e o bairro urbano Barro Preto. A primeira década do século XX foi marcada por denúncias frequentes de falta d'água nesses equipamentos públicos. Muitos deles eram construídos apenas para fazer vista como a denúncia publicada pelos moradores da Lagoinha no jornal de *Bello Horizonte* em que contestavam que a prefeitura colocou ali "[...] um chafariz e só, porque água é o que não tem"[581].

O serviço de abastecimento de Belo Horizonte foi, dessa forma, paradoxal, na medida em que a indicação de um volume mínimo de consumo havia norteado toda a composição da estrutura de saneamento durante a construção da cidade. Pela estimativa da *Comissão Construtora,* seriam fornecidos 300 litros diários por habitante para atender as necessidades diárias de consumo e higiene dos belo-horizontinos. Contudo, o estabelecimento desta referência para a captação não representou o fornecimento real para cada habitante da cidade, uma vez que nem todos contavam com esse volume diário, seja porque as obras de infraestrutura hídrica previstas não foram finalizadas, seja porque o acesso à água encanada doméstica não estava disponível para todos.

Nesses termos, a quantificação diária de litros por habitante, a nosso ver, foi o primeiro mito fundador do saneamento moderno; afinal, era sobre esse cálculo que se fundamentavam as obras de captação e o formato de distribuição, ambos dedicados a atender às exigências da moderna higiene. O número de litros diários por habitante estimado, entretanto, não traduzia as reais condições de acesso e distribuição de água pela cidade, sobretudo, porque em Belo Horizonte o fornecimento público, por meio dos chafarizes desmantelava toda essa cadeia de cálculos de volume diário de água consumido por habitante.

Afinal, quem dispunha dos 300 litros diários estimados para o abastecimento de água? O funcionário público com água encanada ou o trabalhador do subúrbio que carregava água do chafariz até sua casa? Quem, então, era responsável pela falta de água: o consumidor que usufruía da água encanada saneada, o consumidor dependente dos chafarizes, ou a municipalidade que alterava a rede com sucessivas manobras para fazer chegar a água até a periferia, sem, no entanto, acrescer mais caudal aos velhos e novos encanamentos que venciam declives, aclives e distâncias cada vez maiores?

[581] MHAB. *Bello Horizonte*, 23 de fevereiro de 1899.

A conta não fechava e vemos que a municipalidade cuidou de divulgar a situação de duas formas que lhe eram convenientes. A primeira foi insistindo em mencionar que o volume de água por habitante alcançava índices maiores que o esperado. Em 1906, o prefeito Benjamin Jacob declarou:

> Belo Horizonte, que tem água captada suficiente para abastecer 30.000 habitantes, à razão de 388 litros, no mínimo, por cabeça e por 24 horas, quota aliás excelente, já vai encontrando dificuldade em fornecê-la à população atual, em número muito inferior aquele algarismo[582].

Por esse discurso, a municipalidade se defendia, ao apontar que o volume de água que corria pelos reservatórios e canos era superior as estimativas de 300 litros diários por habitante. Um cálculo ilusório e conveniente, pois não representava as condições de acesso à água na capital, os grupos sociais atendidos e as formas pública e privada de fornecimento das águas saneadas.

A segunda estratégia dos gestores do saneamento envolveu o redimensionamento da culpa da falta d'água para os consumidores. Se havia volume suficiente, como demonstravam os números registrados nos relatórios de gestão dos prefeitos, o problema não estava na captação, mas no ponto final da rede, nos consumidores com suas práticas abusivas. "Nenhum cuidado com as torneiras por parte dos consumidores", levava ao "exageradíssimo" desperdício de acordo com o prefeito Bernardo Monteiro[583]:

> [...] por toda a parte, dentro e fora da cidade, as torneiras são deixadas abertas, outras estragadas já, ficam sem concertos e até mesmo tem-se encontrado encanamentos desprovidos desses aparelhos [...] urge, pois remover este estado de cousas, fazendo cessar o abuso, que, sobre ser anti-higiênico, devido à lama das torneiras abertas nos quintais e pátios[584].

Os "hábitos da população" impediam, como alertou o prefeito Benjamin (1906-1907), de "[...] uniformizar a distribuição e torná-la equitativa". Benjamin se apoiava nas considerações do engenheiro sanitário e funcionário do governo mineiro, Lourenço Baeta, que afirmara haver consenso na área de especialistas estrangeiros e nacionais sobre a instalação dos medidores para evitar o desperdício e promover a distribuição regular. De acordo com o engenheiro,

---

[582] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[583] PBH. APCBH. Relatório do Bernardo Monteiro (1899-1900)
[584] PBH. APCBH. Relatório do Bernardo Monteiro (1899-1902).

> Quando se organiza um projeto de distribuição d'água, todos os diâmetros da canalização ficam dependentes de uma previsão do consumo do líquido, fornecido com certa uniformidade, por isso, se esse consumo exceder muito o seu valor previsto, quebrando essa relativa uniformidade, a canalização não poderá funcionar em condições satisfatórias, e, por maior que seja a quantidade d'água disponível, umas zonas da cidade hão de ficar prejudicadas com os gastos excessivos das outras. Tais gastos farão baixar o nível piezométrico em certos pontos da rede de distribuição, causando-lhes, senão a interrupção, pelo menos a redução do abastecimento[585].

Ao conduzir o problema da falta d'água sob esse viés, o prefeito Benjamin (1906-1907) exaltou seu feito de conseguir levar água com maior frequência aos bairros da Floresta e Lagoinha:

> [...] exerci severa fiscalização sobre o desperdício d'água, já, infelizmente tão inveterado nos hábitos da população. Reduzindo o desperdício, consegui que a água chegasse com pressão aos pontos mais altos da cidade; é assim que nos populosos bairros da Floresta e da Lagoinha, em que a água era fornecida por meio de manobras, durante algumas horas apenas e quase sem pressão, é ela agora distribuída dia e noite, com pressão às vezes tão elevada, que foi preciso substituir alguns encanamentos de chumbo[586].

A falta d'água foi, assim, justificada nos discursos no sentido de retirar das mãos dos gestores as inconsistências na captação, distribuição e acesso à água. A culpa era colocada no descuido dos consumidores, que precisavam ser instruídos e regulados. Por essa via, o poder municipal insistiu na fiscalização, aplicação de multas, desligamento e instalação de dispositivos de medição de água, os hidrômetros[587].

Paulillo (2011) e Sant'Anna (2007) perceberam como a introdução das torneiras no ambiente doméstico no Oitocentos inseriu no cotidiano dos consumidores gestos incomuns, como abrir e fechar as torneiras. O novo encontro cômodo e contínuo com as águas dentro das casas, mediado por artefatos hídricos e sanitários, teria instaurado práticas e hábitos que levaram tempo para serem incorporados à rotina dos habitantes. Nesse sentido, o argumento dos prefeitos de Belo Horizonte quanto ao desperdício tem lugar, mas deve ser observado com cautela. Afinal, se a causa da falta d'água eram as torneiras domésticas, deixadas abertas, a

[585] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[586] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[587] A Lei nº 32, de 23 de outubro de 1908, estabelecia multa de 50$000 réis para desperdícios na área urbana e suburbana. APCBH. Consolidação das Leis, Decretos e Portarias da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 1935.

culpa era dos consumidores privilegiados com água encanada em suas casas, e não de grande parte da população, o que tornava o argumento dos gestores municipais inconsistente.

A colocação dos medidores em substituição ao sistema de torneiras livres na capital foi durante anos debatido pela municipalidade. A cada legislatura, os prefeitos se preparavam para realizar a mudança, mas vários inconvenientes técnicos e financeiros impediram a instalação. A Prefeitura dispunha, desde 1896, dos hidrômetros da marca *Fragger* em seu depósito, mas a demora em instalá-los levou ao comprometimento dos equipamentos. Peças de substituição foram compradas em 1905, mas, depois de aguardar o material, quando as peças chegaram tiveram de ser devolvidas, pois eram incompatíveis como o modelo adquirido[588].

Na imprensa circulava que a demora na instalação dos hidrômetros devia-se à ausência de um sistema de filtragem das águas captadas. Sem as bacias de filtragem, as águas encanadas arrastavam grande quantidade de imundícies, o que tornava inviável o uso do medidor. De acordo com o prefeito Olyntho Deodato dos Reis:

> O hidrômetro é único fiscal capaz de evitar a água seja desperdiçada, pois, registra a que se depende. Não é possível agora adotar o hidrômetro, devido à terra que, por ocasião das grandes chuvas, é arrastada para os encanamentos, uma vez construídas as bacias filtrantes, a aplicação dos hidrômetros se impõe[589].

Para aplicar os hidrômetros e fazê-los funcionar, era necessário o uso de bacias de filtragem na ponta inicial da captação de água, mas sem recursos, ano após ano, os prefeitos voltavam à questão em seus relatórios, mas sem solucioná-la. A alternativa ao embaraço dos hidrômetros foi iniciar a substituição das torneiras livres pelo sistema de penas d'água. As ligações de água realizadas até 1902 se mantiveram no formato de torneiras livres e, a partir daí, para novas instalações foi iniciado o sistema de penas d'água. Segundo o prefeito Bressane (1902-1903), esse sistema era preferível ao anterior, mas ainda apresentava ressalvas:

> O emprego da pena é por muito motivos considerado um processo de medida imperfeito e inferior ao hidrômetro: 1º por ser pouco exato dentro dos limites da prática; ainda que bem regulada na instalação dentro em pouco deixa passar maior volume, variável ainda com a diversidade de pressão; 2º por obrigar o emprego nos depósitos para água fria, geralmente sobre o forro do prédio, pouco acessíveis, raras vezes lavados e que permitem por vezes a utilização de águas velhas, aí depositadas por longos dias. [...] Ora, além da diversidade de pressões em cada ponto da rede, há para cada dum deles variações continuas durante o dia, o que ainda faz impossível, mesmo para um dado

[588] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane de Azevedo (1904-1905).
[589] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Olyntho Deodato dos Reis (1910-1911).

> local, determinar o orifício por onde deva passar quantidade determinada de água nas 24 horas. Assim sendo, admitem-se para toda a cidade três ou quatro calibres, isto é, admite-se desde logo que entre os consumidores uns receberão mais, outros menos e geralmente maior volume que o determinado[590].

O hidrômetro era divulgado pelos gestores como a solução para "coibir o abuso", "[...] mas nunca restringir a quantidade que convém à higiene do corpo e das habitações"[591]. No entanto, a aplicação do medidor trazia a cena os mesmos problemas estruturais de saneamento: sem as bacias de filtração, não era possível instalá-lo; sem o reservatório principal em funcionamento, não era possível conter o volume das chuvas e se tornaria inviável instalar os equipamentos custosos e sensíveis às sujidades urbanas. Por fim, esse ciclo hídrico precário se mantinha, alimentado pelos vilões consumidores indicados pela administração pública, que se eximia da tensão entre a falta d'água e acesso às águas saneadas tanto no ambiente doméstico, como público. A novela dos hidrômetros só veio a se resolver anos depois, em 1928, quando de fato foram instalados na cidade.

A primeira década da capital foi marcada na cena hídrica por arranjos técnicos, manobras de canos, reparos de estruturas e tentativas de expansão. Águas não filtradas, descompasso entre o alcance do serviço de água e esgoto, sistema híbrido de distribuição, falta de água nas casas e nos chafarizes, além de tentativas do poder municipal de fiscalizar os consumidores, inibir desperdícios, aplicar multas e hidrômetros.

Todo esse repertório era mensurado pela relação obscura de litros d'água por habitante. No fim da primeira década do século XX, a Prefeitura mantinha a prática de informar em seus relatórios o volume de água fornecido por habitante. Em 1910, a rede de abastecimento de Belo Horizonte ofertava 240 litros diários por habitante[592], todavia a pergunta se mantinha: como era o acesso e quem desfrutava de todos esses litros diários na cena urbana da capital mineira?

Diante desse cenário hídrico da capital moderna, concluímos que o incipiente saneamento total na primeira década da capital foi marcado 1) pela inexistência de um sistema total e integrado de água e esgoto; 2) pelo acesso restrito e expansão do serviço de água a partir do epicentro hídrico estabelecido pela Comissão e 3) pelo estabelecimento do critério de quantificação do volume de água disponível na rede como forma ilusória de mensurar a

[590] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane de Azevedo (1902-1903).
[591] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[592] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Olyntho Meirelles (1911).

eficiência e alcance do abastecimento de água ao mascarar as condições efetivas de acesso à água potável em Belo Horizonte.

O esgoto da capital: entre a coleta e o descarte

O funcionamento da rede de esgoto na capital dependia da combinação de três fatores: a coleta domiciliar, o transporte da massa esgotada e o descarte final. O escoamento e a circulação rápida do fluxo indesejado e nocivo dependiam do emaranhado de ramais, canos, galerias, coletores e emissários entrelaçados abaixo da superfície, ocultados e desconhecidos pelo subsolo.

Como vimos, os habitantes que não ocupavam a área urbana saneada tiveram que buscar alternativas para se livrar das imundícies diárias. Um movimento decorrente da ausência de esgoto doméstico nas moradas improvisadas, casebres e cafuas foi a aproximação dos cursos d'água urbanos. À margem do circuito sanitário urbano, trabalhadores, ex-moradores do arraial, forasteiros e imigrantes foram atraídos pela facilidade em acessar o líquido e descartar suas imundícies no Ribeirão Arrudas e no córrego do Leitão. A atração era perigosa, pois da mesma fonte se consumia água e se atirava o esgoto. Em todo esse enredo, o despejo direto nos rios urbanos não era abuso cometido apenas pelas "classes perigosas", pela gente das favelas e cortiços. A administração municipal foi agente protagonista na poluição da rede fluvial de Belo Horizonte, uma vez que o descarte do esgoto urbano era realizado sem qualquer desinfecção ou tratamento das águas. Toda a massa urbana recolhida pelas manilhas era lançada diretamente no Ribeirão Arrudas ou nos cursos d'água mais próximos às manilhas de esgoto provisórias instaladas. Desse modo, as práticas individuais de grande parte da população, desprovida de esgoto em nível micro, contribuíam para alimentar a prática autorizada de descarte, em nível macro, pela Prefeitura.

O diretor de Higiene alertou para o abuso cometido contra as águas do Ribeirão Arrudas como "[...] um dos grandes males da saúde pública". Sem uma rede organizada de escoamento pelos vários pontos da cidade, o médico afirmou ainda que a cidade contrariava "[...] o aforismo hoje aceito pelos higienistas que os materiais gastos devem deixar o mais cedo possível, o mais completamente possível a cidade". O médico Cícero Ferreira solicitou a colocação de vários tubos de ferro para escoar nos bairros suburbanos as águas empoçadas,

conhecidas como "[...] lugar de proliferação dos mosquitos", para evitar as epidemias que assombravam naqueles anos as outras cidades mineiras[593].

Nesse jogo de escalas, entre o micro e o macro, dos habitantes sem estrutura sanitária e o poder público autorizando a prática sanitária anti-higiênica, vemos que sobre os cursos d'água foi delegada a capacidade de contribuir para a salubridade urbana[594]. Nenhum dos engenheiros da *Comissão Construtora* defendeu o lançamento das águas sem tratamento, mas argumentaram que, por um curto período, poderia ser aplicado. É provável, portanto, que Francisco Bicalho tenha recomendado essa alternativa, uma vez que não há indicação de onde seriam os terrenos para depuração das águas esgotadas de Belo Horizonte. Entretanto, a situação que deveria ser transitória contribuiu para estabelecer uma relação nada positiva sobre os cursos d'água urbanos. Ano após ano, sob a justificativa de que não havia recursos orçamentários para estabelecer uma estação de tratamento, o Ribeirão continuou a receber diretamente o esgoto da cidade. Prefeitos, como Bressane, reconheciam a situação calamitosa, mas não se empenharam em alterá-la:

> É questão de capital importância o destino das águas dos principais emissários. Sem que passem por algum processo de tratamento, não convém que, por muito tempo, serem lançados ao ribeirão, que sendo de volume de água relativamente insignificante, apresenta frequentemente trechos represados até encontrar no Freitas a represa de captação de força, onde, certo, se formarão os depósitos de orgânicos putrescíveis. Inócuos até hoje – esses depósitos podem, contudo dentro de algum tempo, e com o aumento da população trazer funestas consequências[595].

Ao investigar em outras localidades no período a relação estabelecida com os rios urbanos, procuramos analisar se o descaso com os cursos d'água belo-horizontinos foi uma singularidade ou se constituiu uma prática comum. Nas experiências sanitárias nas cidades de Montreal (DAGENAIS, 2016), Chicago, Boston (SEDLAK, 2014; MELOSI, 2008) e São Paulo, os rios urbanos foram transformados em lugar de despejo do esgoto. Todavia, cada um desses espaços produziu respostas diferentes para solucionar o problema ambiental causado pela poluição contínua de seus cursos d'água.

No Canadá, a partir da década de 1880, duas preocupações (DAGENAIS, 2006) foram levantadas pelos coevos: os rios urbanos estavam de passagem e, portanto, conduziam o

[593] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Bernardo Pinto Monteiro (1899-1902).
[594] Esse tema foi tratado no Capítulo 1 desta tese, quando a *Comissão de Estudo* apresentou suas visões sobre o lançamento das massas esgotadas em rios caudalosos.
[595] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane de Azevedo (1902-1903).

que estava à montante e levavam à jusante todo o repertório perigoso produzido pela cidade. As águas urbanas fluviais conectavam, assim, células urbanas próximas ou distantes, ressoando sobre elas as políticas urbanas para além das fronteiras municipais.

Dessa forma, as águas carregavam por onde passavam os usos e as políticas hídricas adotadas por cada município e desaguavam na paragem seguinte todo esse percurso perigoso. Apesar da aparente barreira municipal inventar um limite de ação do poder local, o trato dos rios urbanos rompia com essa fronteira artificial do perímetro urbano. Um mesmo rio utilizado para alimentar uma cidade, à jusante poderia ser o ponto de seu descarte. Ou, ainda pior, a captação de um manancial comprometido pelo descarte de uma cidade à jusante. Essa situação foi analisada nos estudos de Melosi (2008) nas cidades norte-americanas e para Montreal no Canadá. Para o primeiro caso, uma legislação estadual foi instituída, a fim de regular o uso dos rios urbanos nas municipalidades, proibindo o descarte direto dos resíduos urbanos, a fim de conter os prejuízos sanitários e conflitos jurídico-ambientais entre as municipalidades. No caso canadense, a situação parecia mais delicada, porque envolveu a escassez de recursos hídricos disponíveis para a rede de abastecimento. A falta de nascentes e mananciais limpos criou um circuito de fluxos contaminados entre as cidades, decorrente do descarte inadequado do esgoto. A escassez constituiu uma contingência determinante para o encaminhamento das ações sanitárias e aplicação de estratégias técnico-construtivas no trato dos esgotos urbanos.

Lançamos, a partir do exposto, a assertiva de que as características hidrográficas agiam na constituição das políticas sanitárias locais e regionais nesse período. A ausência ou presença das águas tem sido, em muitos casos, desconsiderada ou ignorada, em nome dos dispositivos orçamentários e tecnológicos. Estes aparecem como elementos determinantes para a construção dos sistemas sanitários, como se os engenheiros-cientistas fossem capazes de contorcer a hidrografia local para estruturar um sistema total de saneamento. Entendemos que a circunstâncias hidrográficas agiam em maior ou menor escala, nem sempre determinantes, mas sempre importantes para o estabelecimento das redes de água e esgoto. Vejamos duas situações distintas, as experiências da capital paulista e mineira.

Em São Paulo, a falta de nascentes e mananciais próximos para a captação de água já na década de 1890 acabou por promover um debate entre as autoridades públicas e engenheiros sanitários quanto à viabilidade de utilizar as águas do Tietê para o abastecimento da capital. Envolvidos pelo debate, especialistas foram até os Estados Unidos se instruir sobre técnicas de filtragem eficazes. No projeto apresentado, havia uma escolha social clara: as águas tratadas do Tietê abasteceriam os bairros empobrecidos, situados nas proximidades do leito do

Rio. Enquanto isso, os habitantes dos bairros mais nobres continuavam supridos pelas águas do Reservatório da Cantareira (TEIXEIRA, 2006).

Diante do controverso debate, cercado pelo segregacionismo hídrico-social, o então diretor da Repartição de Água e Esgoto, Emílio Ribas, não aderiu à proposta de filtragem das águas do Tietê e resolveu por captar as águas do Cotia. As causas para a escolha do projeto mais oneroso para o estado não foram indicadas, mas sugerimos como possibilidade a resistência social em aceitar ingerir águas esgotadas tratadas.

Vale dizer que o debate paulista entrelaçou os dois fluxos urbanos, água potável e esgoto, por meio da aplicação de técnicas de purificação, o que abriu novos caminhos de percepção sobre as águas, sobretudo, quanto aos critérios de pureza e potabilidade. Afinal, o que evidenciava uma água pura? Quais os critérios para definir uma água potável? Sem bactérias, sem micróbios, sem resíduos orgânicos? Então, o que definia as águas contaminadas: cheiro, sabor, testes laboratoriais? As águas das nascentes eram superiores às águas esgotadas tratadas para o consumo?

Não há respostas diretas para essas perguntas no período analisado; essas classificações estavam em (re)construção, impactadas constantemente pelas trocas entre as técnicas de purificação inventadas para tratar o esgoto, reapropriadas para filtragem das águas da rede de abastecimento (MELOSI, 2008).

As performances hidrográficas apreendidas pelos diferentes cenários urbanos, incluindo aí engenheiros e gestores municipais e estaduais, intervieram na modelagem dos sistemas sanitários. A presença do recurso hídrico, o volume e a disposição dos cursos d'água dentro e nas proximidades dos centros urbanos produziram efeito nas formas de administrar e utilizar esse elemento natural. Para São Paulo e Montreal, a escassez foi determinante para instaurar alternativas de controle e tecnicismos de tratamento. Para Belo Horizonte, o segundo caso, entendemos que foi a abundância de água na região que desafogou a administração municipal de tomar providências. A falta de recursos orçamentários encontrou respaldo interessado dos agentes da municipalidade nas condições hidrográficas favoráveis para manter a estrutura sanitária precária iniciada pela *Comissão Construtora.* O perímetro urbano estava cercado por cursos d'água, alimentados pela bacia do Rio das Velhas. Tal abundância das águas acabou por torná-las vítimas da falta de políticas hídricas: os mananciais levavam o esgoto não tratado da cidade, enquanto as nascentes e caudais à montante cumpriam o fornecimento de água potável à cidade. A captação de água potável estava garantida por fontes e nascentes isoladas, sem contato ou proximidade com os pontos de despejo do esgoto, o que reverberou

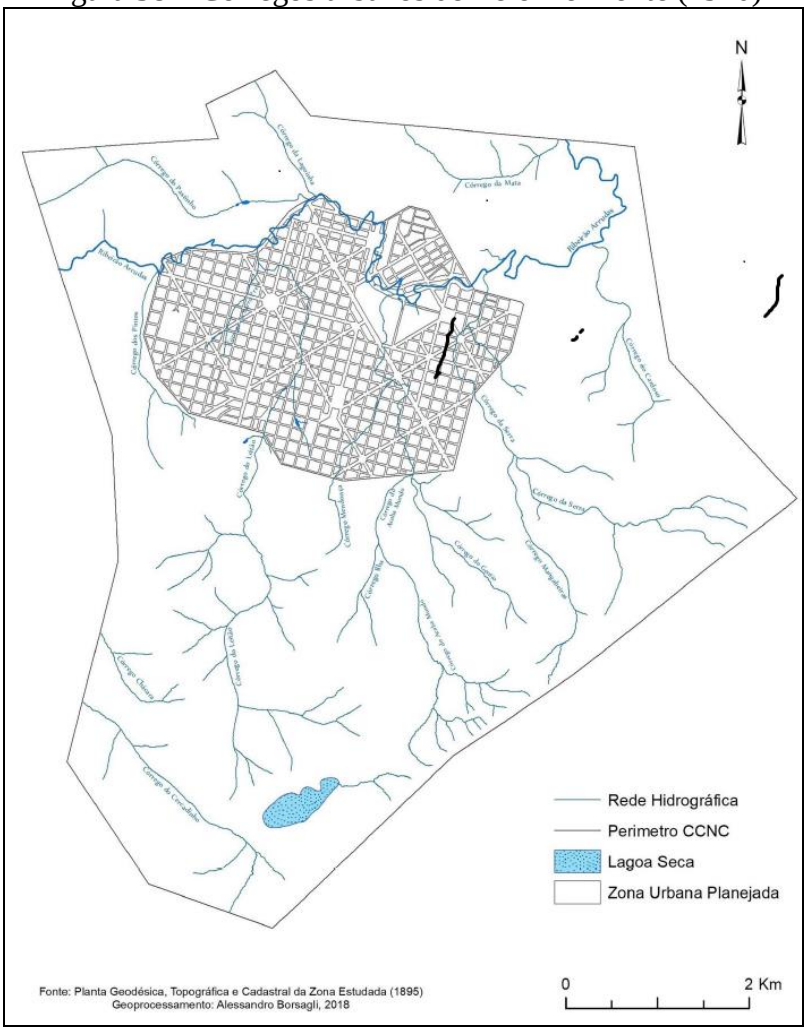
tanto na despreocupação com o tratamento do esgoto, quanto na ausência de aplicação de métodos de filtragem nos reservatórios de abastecimento. Os consumidores continuaram reféns da ação das caixas de areia como forma de filtragem e dos despejos individual e público nos cursos d'água próximos.

A única ação do governo municipal, no sentido de cuidar da água potável, foi a aquisição e proteção (acesso, cercas, preservação das matas) das propriedades com nascentes de interesse para o abastecimento de água. A água potável consumida na rede de água moderna da capital não passava por nenhum tratamento específico além da separação de sujidades maiores com a passagem das águas pelas caixas de areia instaladas próximas ao represamento dos mananciais Serra e Cercadinho. A potabilidade garantida pela Prefeitura não esteve acompanhada na primeira década da capital dos exames bacteriológicos, como ocorreu também nos municípios de Uberabinha (BOSI, 2007), Belém (ALMEIDA, 2010) e Pelotas (SILVEIRA, 2008), onde também se percebeu a falta de um sistema de filtragem das águas saneadas.

Todo esse arranjo evidencia como a água (ou a ausência dela) integravam o jogo decisório político, os encaminhamentos técnico-científicos e os financiamentos sanitários. As experiências sanitárias produzidas trouxeram ainda implicações futuras para a relação entre as águas urbanas e os belo-horizontinos. O despejo nos rios urbanos de Belo Horizonte iniciou uma jornada repulsiva, capitaneada pelas autoridades públicas: o distanciamento e a marginalização dos cursos d'água dentro da cidade (MESQUITA, 2013). Em nome da higiene, práticas de canalização e retificação[596] começaram a ser realizadas a partir de 1920, sob o argumento de que as águas correriam com maior velocidade para fora dos centros urbanos, evitando as inundações; encobrindo-se o odor e a nocividade que passaram a representar, após anos de poluição diária pelo poder público e pelos habitantes da cidade. Os córregos passaram a ser percebidos como um esgoto a céu aberto e lentamente foram ocultados sob anuência da população e apoio, em especial, do mercado imobiliário, interessado na criação de avenidas sanitárias para expansão da malha urbana (BORSAGLI, 2016).

[596] Segundo Borsagli (2019), a retificação é tornar reto o trajeto do curso d'água; promove ainda a alteração no padrão de drenagem com a retirada das curvas, aumentando a velocidade e a capacidade de escoamento. A retificação é considerada um tipo de canalização de um curso d'água. Já a canalização é um processo de alargamento e aprofundamento da calha do rio, revestindo as margens do canal artificial e remoção dos obstáculos. Geram impactos no canal e na planície de inundação (BORSAGLI, 2019, p. 11).

Figura 58 – Córregos urbanos de Belo Horizonte (1910)



Fonte: Borsagli, 2019, p. 117.

Legenda: No mapa produzido por Alexandre Borsagli estão identificados sobre o rígido traçado da zona urbana de Belo Horizonte os córregos Serra, Acaba Mundo, Leitão, Pintos, Pastinho, Lagoinha, Mata e Ribeirão Arrudas.

Além do descarte final, a coleta domiciliar e pública das águas servidas e pluviais constituíam a outra face do esgoto sanitário. A rede havia sido arquitetada para o entrelaçamento de canos em dimensões diferentes até desembocar em dois emissários gerais: os coletores secundários (ramais domésticos) eram conectados aos coletores primários que desaguavam em interceptores (galerias), que então desaguavam no emissário. Para Belo Horizonte, foram projetados dois grandes emissários para atender às especificidades do terreno, entretanto apenas um, localizado entre a estação ferroviária e o Parque Municipal, o qual receberia o esgoto da parte alta da cidade, a menos ocupada, foi entregue pela *Comissão Construtora*. Sem o emissário para a parte baixa e sem o tratamento das águas esgotadas, a rede

de esgoto se reduziu a canos espalhados abaixo da superfície à espera das conexões necessárias para fazer chegar a massa esgotada ao seu destino final[597].

Foi diante desse cenário ocultado e desconhecido que os ramais domiciliares e públicos foram sendo interpostos aos já existentes, sobrecarregando galerias, muitas vezes inacabadas, e ramais primários. As ações da Diretoria de Obras no serviço de esgoto se limitaram a tentar, dentro dos limites materiais e técnicos, ampliar as ligações domiciliares e conservar os equipamentos da rede para mantê-la em funcionamento. Sem o emissário principal, a coleta era feita pela instalação de manilhas provisórias que dividiam a massa esgotada formando várias bocas de despejo ao longo do Ribeirão e dos demais cursos d'água urbanos[598]. Esse tipo de manobra estabelecia um emaranhado de canos que criava para o funcionamento e continuidade do sistema unitário precário de esgoto uma série de inconvenientes.

A limpeza era uma das atividades que teve de ser adaptada diante daquela situação sanitária. Os coletores estavam, inicialmente, preparados para receber o efluente de esgoto de 30.000 habitantes, empurrados pelas águas utilizadas no espaço doméstico. Ao receber uma carga reduzida de esgoto e da água consumida pelo abastecimento, a circulação dos fluxos dentro dos encanamentos de grande diâmetro ficava comprometida. Além disso, as descargas automáticas previstas para auxiliar no escoamento foram suspensas em 1904, em razão da falta d'água na cidade, sem indicações de quando retornariam. A Prefeitura adotou a limpeza regular à seco[599], manualmente com vassouras. Mais uma vez, sem a rede de água, a estrutura da rede de esgoto se encontrava seriamente comprometida.

Na gestão do prefeito Bernardo Monteiro, o sistema unitário, implantado pela *Comissão Construtora* foi revisto, quando foram implantados trechos de canalização dupla para conter o volume de chuvas, iniciando uma espécie de "proto-sistema separador" (OLIVEIRA; ANDRADE, 2014) em Belo Horizonte:

> Uma vez construída a rede para águas coaclaes e servidas podemos agora [...] cuidar do assentamento de algumas linhas complementares, nos trechos em que a canalização é dupla, linhas que devem receber as águas da chuva e, de futuro, com o aumento das construções virão servir para esgotos particulares[600].

[597] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1904-1905).
[598] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1904-1905).
[599] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1904-1905).
[600] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Bernardo Monteiro (1899-1902).

No tempo das águas e da seca, quando a zona urbana enfrentava os dois extremos, a falta de um serviço de esgoto adequado era sentida e reclamada pela população. No tempo das águas, as Ruas Alagoas, Santa Rita Durão, Pernambuco e Bahia, localizada nos pontos nobres da zona urbana, eram invadidas pelas águas do córrego Acaba mundo. A municipalidade discutiu, ao longo da primeira década do século XX, formas de alterar o curso ou canalizá-los, mas nenhuma das promessas teve efeito. A solução aplicada pela Diretoria de obras foi a instauração de mais retalhos de canos junto àquele arranjo precário, na tentativa de instalar mais veios artificiais de pequena distância e custo menores para o escoamento das águas até o Ribeirão ou cursos d'água próximos. Além de novas linhas de manilhas de barro, foram acrescentados bueiros de alvenaria e tijolo, em vez das galerias. O primeiro deles com $2m^2$ de seção e 310 metros de extensão foi instalado nas imediações do Hotel Globo (confluência entre a Rua da Bahia e Afonso Pena). Pelo extenso bueiro, as águas da chuva corriam diretamente das ruas para o Arrudas, sem utilizar no trajeto galeria ou manilha. Esse teria sido o artifício técnico implantado para suprir a falta da estrutura sanitária adequada, sobretudo, o emissário da parte baixa, por onde seriam conduzidas aquelas águas. Mesmo com a aplicação dessas medidas, para produzir um "escoamento fácil" das águas, as reclamações quanto às enchentes se mantiveram ano após ano[601].

No tempo da seca, era o mau cheiro provocado pela "água hiper-saturada" da rede de esgoto que "empesteava a atmosfera" e incomodava os habitantes em vários pontos da cidade[602]. Para minimizar o odor, poços de ventilação, caixas de lavagem e tampões de ferro foram instalados, a fim de promover o arejamento contínuo dos encanamentos. Ao odor pestilento dos esgotos, somavam-se ainda as sensações sobre os córregos da cidade, o cheiro fétido e a aparência insalubre das águas fluviais.

Se a situação na zona urbana se apresenta bem confusa, mal administrada e cheia de travas no seu funcionamento, o cenário suburbano era bem mais desconfortável, pois nessas áreas não havia retalhos de manilhas ou bueiros para remediar a falta de obras estruturais. Nenhum dos bairros populosos – Lagoinha, Floresta e Quartel (Santa Efigênia) –, era atendido pelo esgoto direto nos primeiros anos da capital.

O prefeito Olyntho Deodato Reis Meirelles (1910-1911) afirmou que, nesses espaços, as fossas transbordavam e as águas estagnadas contaminavam o solo e o lençol subterrâneo. Já o prefeito Afonso Vaz de Mello (1918) se negou a colocar manilhas nas ruas

[601] PBH. APCBH. Relatório do prefeito Benjamin Jacob (1906-1907).
[602]PBH. APCBH. Relatório do prefeito Benjamin Brandão (1908-1909).

suburbanas até os cursos d'água, porque estes se encontravam já poluídos e com "[...] sério perigo para a saúde pública". A ação da Prefeitura para os habitantes sem instalações sanitárias modernas foi a autorização e estímulo de fossas particulares de acordo com as posturas municipais[603]. A eliminação das águas servidas seguia o mesmo trajeto da rede de abastecimento: poucos habitantes utilizavam a deficiente rede de esgoto e muitos se viram obrigados a persistir na antiga prática de cuidar no âmbito privado dos resíduos domésticos.

Quando essa situação se modificou? Pelas investigações realizadas na literatura, até a década de 1920, a situação permaneceu precária e perigosa, porque não só o Ribeirão estava poluído, mas os demais cursos d'água se encontravam na mesa situação (SANEAMENTO, 1997). Bocas de despejo por todos os lados e incentivo municipal ao arcaico e anti-higiênico método das fossas particulares se combinavam à falta de uma planta cadastral de água e esgoto, reclamada desde 1898. A sensação deixada pelos registros municipais é a de que nem a Prefeitura sabia quem tinha água, quem tinha esgoto e por onde corriam tantos canos provisórios.

A desordem se avolumou por anos e, no estudo empreendido por Mesquita (2013), vemos mais uma atribuição conferida ao Ribeirão, que tornou a relação com esse curso d'água paradoxal. Uma vultosa obra promovida pela Prefeitura na década de 1950 levou à perfuração da Serra do Curral, que abraça a capital. O objetivo foi instalar um aqueduto capaz de transportar água da nascente do Arrudas para abastecer a cidade. O manancial que à montante alimentava os moradores, à jusante era o esgoto a céu aberto da cidade. O mesmo Rio!

[603]PBH. APCBH. Relatório do prefeito de Affonso Vaz de Mello (1911). Na capital, estava autorizada, desde 1915, a construção de poço ou cisterna de água potável caso não houvesse água encanada e fossas (secas ou de depuração biológica) nas zonas desprovidas de esgoto. A Prefeitura admitia ainda a construção de caixas diluidoras nos prédios já edificados e que não estavam servidos de esgoto pela rede geral da cidade (Lei nº 92, artigo 7, de 17 de junho de 1915).

6.3 O ZONEAMENTO DAS ÁGUAS SANEADAS: A POLÍTICA MUNICIPAL ENTRE O CENTRO E A PERIFERIA

O início da história do saneamento de Belo Horizonte se vinculou ao processo de espacialização das diferentes classes sociais e suas moradias. O incipiente saneamento na capital nasceu segregado, associado à fisionomia urbana moderna de base higienista, pautada pela estratificação social dos espaços e dos serviços urbanos. Enquanto as manchas de ocupação na zona urbana eram guarnecidas por um saneamento precário, as faixas suburbanas continuaram esquecidas.

O acesso às águas urbanas, quando existiu, nas regiões fora da zona urbana era cercado por manobras, chafarizes públicos, despejos nos rios e fossas. Os tecnicismos aplicados e o formato de acesso foram convenientemente apropriados às divisões socioespaciais. As disparidades aumentavam a cada ano, com a inserção de mais artefatos sanitários diferenciadores: enquanto os habitantes dos subúrbios gritavam pela falta d'água, a Prefeitura investia na colocação de caixas de gordura nas casas urbanas atendidas pela rede de esgoto[604].

A Prefeitura herdou as marcas das ocupações indesejadas deixadas pela *Comissão Construtora,* dentro da área urbana e nas linhas de fronteira com a zona planejada – bairros Floresta, Santa Efigênia, favelas do Alto da Estação e do Leitão – e deu continuidade ao processo de segregação em curso. O primeiro impasse para o sucesso da fisionomia urbana moderna foi a permanência de cafuas, barracos e barracões dentro da zona urbana. Aquelas construções incômodas atrapalhavam o cartão-postal da cidade moderna.

As alternativas de moradia encontradas pelos trabalhadores, forasteiros e gente sem recursos, segundo estudo de Guimarães (1996), foi resistir e permanecer na área urbana habitando moradias irregulares entre casarões, palacetes e edifícios públicos ou alugar barracões improvisados, construídos nos fundos de propriedades urbanas. Havia também a possibilidade de sair do circuito urbano e se instalar em moradias precárias no subúrbio, afastando-se do olhar fiscalizador da Prefeitura sobre as habitações irregulares. Os trabalhadores ficavam em dúvida se alugavam um quarto em uma favela dentro da cidade ou uma casa no subúrbio, afinal na área urbana se deslocavam facilmente até o trabalho, "[...] possibilitando viver mais barato na cidade" (GUIMARÃES, 1996, p. 137-140).

Para conter a ocupação indesejada dentro da zona urbana, constatamos que a municipalidade agiu em três frentes até 1910: 1) a demolição de cafuas e casas velhas do antigo

[604] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Bernardo Monteiro (1899-1902).

arraial, 2) a taxação abusiva sobre os barracões de aluguel e 3) a criação de uma área operária dentro da zona urbana. Chama atenção nessas intervenções, que nenhuma delas esteve associada à oferta de saneamento para atrair os trabalhadores e suas famílias para outras paragens, pelo contrário, e ao mesmo tempo, como veremos, a municipalidade utilizou da ausência dessas instalações nos espaços indevidamente ocupados como justificativa legítima para expulsão da "classe perigosa" da área urbana.

A demolição das cafuas com a oferta de lotes na área suburbana se iniciou na gestão do prefeito Adalberto Ferraz, em 1898, pouco após a inauguração da capital. O prefeito ofereceu lotes a 10$000 réis por metro quadrado na VI seção suburbana (Bairro Lagoinha), desde que as cafuas urbanas fossem demolidas (GUIMARÃES, 1991, p. 97). No ano seguinte, foi a vez do prefeito Bernardo Monteiro tentar afastar os habitantes inconvenientes da vista urbana ao:

> [...] ceder-lhes, gratuitamente, lotes em ponto afastado, na vasta explanada que vai ao Calafate, para onde provisoriamente estão sendo transferidos. Para esse fim é dado aos operários um título provisório do lote, no qual são mencionados a sua profissão, estado, naturalidade e filiação[605].

A proposta de moradia no bairro suburbano Calafate envolvia ainda "[...] cafuas todas alinhadas" com distância entre elas, o que havia deixado os operários "[...] plenamente satisfeitos com as mudanças e concessões feitas", de acordo com o prefeito Bernardo Monteiro. Os 250 lotes cedidos no Calafate, sem água e esgoto, cumpririam a função de afastar os incômodos promovidos pela favela do Córrego do Leitão na área urbana.

Uma segunda prática higienista cometida pela municipalidade, simultaneamente à demolição das cafuas na zona urbana, foi a tentativa de fechar e/ou inibir a construção de barracões nos fundos das propriedades dentro da zona urbana. Esses barracões foram edificados para abrigar provisoriamente operários durante a execução das obras na capital. Entretanto, a falta de moradia para os trabalhadores depois de inaugurada a capital transformou esses espaços transitórios em um negócio de aluguel barato e rapidamente o tipo construtivo se espalhou pelos fundos de várias propriedades urbanas. Segundo o diretor de Higiene Cícero Ferreira, essas acomodações improvisadas na zona urbana davam "[...] ao interior das casas a aparência de cortiços [...] afetando a salubridade pública". "[...] Inclinadas às transgressões da moral e dos bons costumes", tais acomodações se tornaram motivo de constantes queixas dos "[...] chefes de família, cujas residências se acham próximas desses barracões"[606].

---

[605] PBH. APCBH. Relatório do prefeito Bernardo Monteiro (1899-1902).
[606] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Olyntho Deodato dos Reis Meirelles (1911).

Para retirá-las da área urbana, as estratégias adotadas foram desde visitações domiciliares realizadas pela Diretoria de Higiene, exigências de regularização das construções na Prefeitura à aplicação de altas taxas sobre os proprietários. Dessa forma, a Prefeitura autorizava a continuidade dos barracões, desde que obedecessem aos preceitos higiênicos e sanitários definidos pela Diretoria de Higiene. O médico higienista Cícero chegou a reconhecer que alguns proprietários fizeram as modificações sanitárias e cozinhas nas acomodações, conforme exigências da prefeitura, mas, mesmo assim, a fiscalização não impedia a proliferação do negócio. A afirmação do médico de que "[...] não tem permitido que casa alguma situada na zona urbana seja habitada sem que tenha instalação sanitária e sem que seja previamente examinada pelo médico"[607] não condiz nem com as condições técnicas das redes de água e esgoto, nem com os recursos financeiros e de pessoal da Prefeitura.

A taxação sobre os cortiços foi a fórmula adotada pelo prefeito Francisco Bressane. O dono da propriedade ficava obrigado a pagar o imposto mensal de 10$000 réis por quarto alugado em cada barracão, uma cobrança considerada abusiva, pois era o valor total cobrado pelo aluguel. A tentativa estratégica da prefeitura, ao taxar abusivamente os locatários e exigir investimentos sanitários custosos, era tornar inviável a continuidade do negócio[608].

A condução da questão habitacional pelo poder municipal foi, portanto, a de apagamento e exclusão do grupo operário, dos trabalhadores assalariados e dos menos favorecidos ao realocá-los para espaços destituídos de saneamento e desvalorizados pelo mercado imobiliário, longe da cena urbana. A política higienista da Prefeitura estava dirigida a manter a aparente e distorcida imagem de uma cidade sanitária e salubre, na qual os poucos que acessavam os confortos da modernidade não aceitavam o perigo insalubre e imoral da pobreza. Por essa via, as sucessivas tentativas de resolver a presença dos grupos incômodos na área urbana tiveram como política higienista a expulsão da zona planejada sem, no entanto, apresentar oportunidades de moradia salubre e saneada nas novas paragens. Importava "limpar" a cidade modelo dos vestígios de insalubridade: afastá-los era uma forma de ignorá-los e esquecê-los.

Nesse ciclo de expulsão, a falta dos serviços de saneamento servia de forma conivente e conveniente à política higienista da Prefeitura: se aqueles indivíduos não tinham acesso às águas saneadas, deveriam ser expulsos e, sendo expulsos, ficavam cada vez mais distantes do epicentro hídrico por onde corriam os canos de água potável e esgoto encanado.

---

[607] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Bernardo Pinto Monteiro (1899-1902).
[608] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1902-1903).

Sob tal ideologia higienista, a Prefeitura tentou controlar a formação de uma primeira área operária na seção VIII da zona urbana, no bairro Barro Preto (Figura 51). Na virada para o século XX, os olhares da Prefeitura se viraram insistentemente para composição do bairro, já parcialmente ocupado por trabalhadores e operários em cafuas e casebres. A região foi alvo de pelo menos duas tentativas legais para concentrar os trabalhadores na região. A primeira delas foi a concessão de lotes a interessados. Em 1900, o prefeito Bernardo Monteiro ofereceu títulos de lotes tanto no Barro Preto, como no Santa Efigênia para esvaziar a favela do Leitão[609]. Estima-se que cerca de 2.000 pessoas se deslocaram para os dois bairros com essa medida. Em seguida, o Decreto nº 1.516, de 1902, estabeleceu nova concessão de lotes para os indivíduos residentes no Barro Preto, mas sem nenhum tipo de saneamento vinculado àqueles terrenos[610].

A segunda medida foi a definição de cessão desses lotes exclusivamente para operários. Em 1909, veio o Decreto Estadual nº 2.486, que estabeleceu em definitivo o Barro Preto como área operária da cidade. A concessão de lotes gratuitos ocorria mediante as seguintes regras: os operários deveriam comprovar emprego, ter residência na capital por pelo menos dois anos e ter um certificado atestado por autoridade policial de "[...] ter bons costumes e ser dedicado ao trabalho". Ao trabalhador só era permitido um lote provisório, que se tornaria definitivo depois de edificada casa com a planta previamente aprovada pela Prefeitura no prazo de até seis meses.

Não havia nenhum compromisso da prefeitura nesse dispositivo legal quanto à ligação dos serviços de saneamento, o que tornava a política municipal um grande contrassenso. Como a Prefeitura aprovaria plantas de moradias sem a previsão de canalização de água e esgoto? E como não aprová-las, se dessa aprovação dependia a permanência daqueles habitantes naquela área?

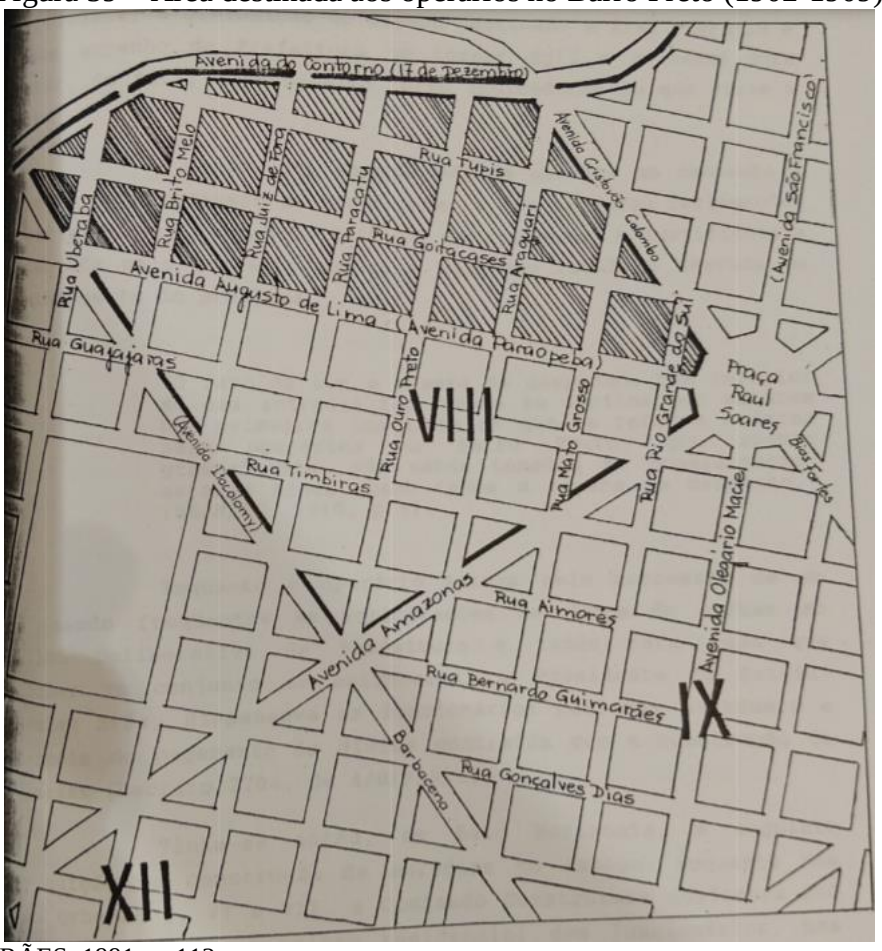
O Barro Preto ficou conhecido pelas condições sanitárias desoladoras, como declararam as autoridades sanitárias e os moradores do bairro. O diretor de Higiene, Cícero Ferreira, atacou o bairro, preenchido por choupanas, sem água e esgoto, "[...] uma ameaça à saúde pública, que deveria ser dali removido com a possível brevidade". Já os moradores do bairro pediam a colocação de chafarizes públicos para cessarem o consumo das águas dos Ribeirão Arrudas, mas não eram atendidos[611]. A resposta veio rapidamente com o alto índice

[609] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Bernardo Pinto Monteiro (1899-1902).
[610] Decreto n° 1.516, de 2 de maio de 1902.
[611] Coleção Linhares. *O operário*, 14 de fev. 1904, p. 2.

de mortalidade infantil, associadas às inflamações gastrointestinais provocadas pelo consumo das águas do Ribeirão (SANEAMENTO, 1998).

De acordo com Guimarães (1991), as legislações superpostas, produzidas para forçar a ocupação em áreas anteriormente ocupadas dentro do próprio bairro Barro Preto trouxeram ainda várias inconsistências para o assentamento legal daquele espaço. Segundo a autora, a situação era tão caótica que havia operários com títulos provisórios, conquistados pelo Decreto n° 1.516, havia trabalhadores expulsos de casebres de outros bairros urbanos e havia aqueles que já residiam naquele trecho e não aceitaram ou não se adequavam àquelas novas regras de ocupação. Como consequência, houve um novo deslocamento desses grupos para uma nova paragem, o Barroca, uma das favelas mais famosas da cidade na época (GUIMARÃES, 1991, p. 111).

Figura 59 – Área destinada aos operários no Barro Preto (1902-1909)



Fonte: GUIMARÃES, 1991, p. 112.
Legenda: Área tracejada em negrito – área operária definida em 1902 no bairro Barro Preto; Área hachurada – área definida para operários (metade da anterior) em 1909.

Vemos, assim, que a Prefeitura desempenhou papel fundamental ao dar continuidade ao descaso promovido pela *Comissão Construtora* quanto ao local de moradia dos

trabalhadores urbanos. O saneamento acompanhou a política de ocupação, reforçando as divisões socioespacias em consolidação.

Em Belo Horizonte, a condução na ocupação do solo ficou concentrada nas mãos do executivo estadual e municipal, os quais controlavam a venda de lotes e propriedades, bem como regulavam sobre a construção das habitações nas partes urbana e suburbana.

Diferentemente de São Paulo, onde o negócio imobiliário especulativo, dirigido por companhias de loteamento e de serviços foram determinantes na ocupação social do espaço, em Belo Horizonte, mesmo sem esse agente do capital, adotou-se uma postura higienista e excludente pelas mãos do estado. A partir de 1920, as primeiras companhias imobiliárias passaram a agir sobre esse espaço segregado de Belo Horizonte: surgiram as primeiras vilas operárias e os antigos núcleos agrícolas foram incorporados pelo mercado imobiliário. Guimarães (1991) afirmou que Vilas operárias, como Santo André, Palmital, Parque, Riachuelo, Cachoeirinha e Concórdia, continuaram dependentes dos chafarizes públicos na década de 1930. De acordo com a autora:

> O mapa de cadastramento realizado pela Prefeitura em 1929 revelou que, em Belo Horizonte, menos da metade das casas na zona urbana tinha água e menos de 1/3 esgoto sanitário. Os moradores tinham que construir suas cisternas e fossas enquanto aguardavam a chegada da rede, embora contribuíssem com os mesmos impostos da zona urbana (GUIMARÃES, 1991, p. 160).

A situação do serviço de saneamento da capital na primeira década do século XX foi precária, marcada por retalhos e remendos adicionados à estrutura inacabada deixada pela *Comissão Construtora.* As ações das sucessivas Diretorias de Obras da municipalidade se dividiram entre conservar e expandir a rede de água e esgoto, observando as possibilidades técnicas e sociais na ocupação do espaço. O saneamento de Belo Horizonte não foi, desde seu início, total. O serviço de água e esgoto resultou em um grande emaranhado de teias de encanamento que foram se afinando à medida que se distanciavam do epicentro hídrico e alcançavam paragens cada vez mais distantes. O saneamento foi produto das barreiras naturais e artificiais do mundo subterrâneo, dos limites técnicos de alcance dos canos e das políticas segregadoras e higienistas da municipalidade.

O circuito escondido abaixo da superfície foi se tornando ainda mais confuso à medida que retalhos foram sendo adicionados de maneira provisória. O descompasso entre a rede de água e esgoto e o híbrido fornecimento de águas saneadas – domésticas e públicas – foram efeitos sociotécnicos dessa construção sanitária. A característica marcante do incipiente

saneamento de Belo Horizonte foi a segregação social das águas saneadas, acompanhando, reforçando e legitimando as ações higienistas de ocupação do solo urbano dirigidas pela municipalidade.

Politizações múltiplas e arrecadação do saneamento na capital mineira

O historiador Fabiano Rückert (2015) definiu para esse período, a partir do contexto de saneamento do Rio Grande do Sul, a existência de uma "politização da higiene", marcada pela interação entre as ações do governo e as demandas da sociedade por obras e serviços de saneamento. A politização resultaria dos lugares em estabelecimento: de um lado, consumidores exigindo o serviço público e, de outro, o Estado, que assumiu a prerrogativa de zelar pelo atendimento do saneamento na dinâmica urbana. A partir dessa ideia, lançada por Rückert, discutiremos, nesta última parte da tese, a existência de duas práticas marcantes na constituição do saneamento na capital na primeira década da capital: 1) a existência do que denominamos de uma politização múltipla do saneamento e 2) a incorporação das rendas do saneamento à dinâmica orçamentária do poder municipal. Foram analisados pedidos e reclamações sobre o serviço de água e esgoto em vários jornais da capital mineira[612] e coletados dados orçamentários trazidos pelos relatórios dos prefeitos no período.

Ao contrário do que aconteceu em várias cidades brasileiras em que as redes de água e esgoto foram inicialmente administradas por companhias privadas – Pelotas, Rio Grande, Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Belém, Recife e Santos –, o serviço de saneamento de Belo Horizonte foi financiado à custa do poder estadual desde seu início e, quando inaugurada a capital, a Prefeitura ficou responsável pela sua administração. Nesses termos, entendemos que Belo Horizonte se inseriu em um segundo momento do saneamento brasileiro, quando as municipalidades procuravam evitar o envolvimento das empresas privadas na administração dos serviços das águas saneadas. A série de encampações e experiências privadas malsucedidas em curso no período teriam se refletido na escolha pelo poder público em estabelecer e administrar o saneamento da capital mineira.

Nos vários processos de encampação ocorridos tratados pelos pesquisadores, três fatores apareceram com frequência na reclamação dos consumidores: a falta de água, a

[612] Foram analisados os jornais da Coleção Linhares da UFMG, da Hemeroteca da Biblioteca Nacional e do Museu Histórico Abílio Barreto, referentes ao período de 1898 a 1910. Os títulos pesquisados foram: O *Capital, O Colombo, Diário de Minas, Diário de Notícias, A Folha, A Gazeta, Jornal do Povo, Bello Horizonte, Diário da Tarde, A Epocha, Folha do Dia, Tribuna do Norte, O operário, Almanack: Guia de Belo Horizonte, Folha pequena, O labor, O periquito, O propagador.*

qualidade suspeita da água e as taxas abusivas dos serviços (CAMPOS, 2005; RÜCKERT, 2015; CAMPOS, 2008; ALMEIDA, 2010; BERNARDINI, 2003). Primeiramente, veremos como se caracterizou o serviço de cobranças e de politização múltipla ocorrido em Belo Horizonte; em seguida, passaremos a uma reflexão sobre o uso dos recursos orçamentários e do negócio das águas em outras experiências de saneamento no período.

A regulamentação das taxas de água e esgoto na capital mineira foi definida pela municipalidade por meio de decretos, os quais vinculavam a modalidade de distribuição ao valor do imposto a ser cobrado. Em Belo Horizonte houve duas modalidades de distribuição até 1928: o sistema de torneiras livres e o sistema de penas d'água. Para cada uma dessas modalidades, foi estipulado um valor para o contribuinte, baseado no valor locativo anual do imóvel, como especificado na Tabela 11, a seguir:

Tabela 11 – Tabela da das taxas de água e esgoto na capital (1899)

TAXA DE ÁGUA			
1898		Pena d'água (1500 litros diários)	Torneira livre
	Prédio cujo valor locativo não excede de 300$000 (anual)	2$000 (mensal)	24$000 (anual)
	Prédio cujo valor locativo for superior a 300$00 e menor que 500$000	3$000(mensal)	36$000 (anual)
	Prédio cujo valor locativo exceda de 500$000	4$000 (mensal)	48$000 (anual)
1905	A taxa de consumo de água potável, enquanto não forem colocados hidrômetros, será de 40$000 anuais para zona urbana e 52$000 para zona suburbana.		
1909	Facultativo o consumo de água na cidade por pena ou por medidor. Em cada prédio regulado, a pena d'água seria equivalente a 3.000 litros por 24 horas.		
	Uma pena	35$000 (anual)	
	Duas Penas	40$000 (anual)	
	Da 3ª Pena em diante	10$000 acrescido sobre cada pena. (anual)	
TAXA DE ESGOTO			
1898-1910	Prédio cujo valor locativo não exceda de 360$000	2$000 (mensal)	
	Prédio cujo valor locativo for superior a 360$00	3$000 (mensal)	

Fonte: Elaborada pela autora a partir do Decreto nº 1.179, de 2 de setembro de 1898; Lei nº Lei n. 18, de 25 de janeiro de 1905; Lei n° 40, de 30 de setembro de 1909. PBH. Decretos e decisões do governo referentes a Prefeitura da Cidade de Minas. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1912.

Como apresentado na tabela, para o período analisado, encontramos três diferentes decretos para a cobrança do imposto do serviço de saneamento nos anos de 1898, 1905 e 1909.

Para os dois sistemas aplicados – torneira livre e pena d'água –, foi adotada a cobrança de uma taxa única baseada no valor locativo dos edifícios [613], o qual não excedia 4% do valor total do imóvel. As sucessivas alterações nas modalidades de cobrança evidenciam as frequentes tentativas da municipalidade de eliminar o sistema de torneiras livres e aplicar o medidor hidrômetro na cidade. O diretor de Obras de Belo Horizonte (1898-1905), o engenheiro Ludgero Dolabella, era um dos defensores do hidrômetro na capital:

> O objetivo quando se propõe o emprego do hidrômetro para a distribuição da água é aumentar a renda do serviço. Não há tal. O verdadeiro intuito, e da mais alta relevância, para semelhante medida – é promover entre os consumidores os precisos cuidados e atenção sobre o uso útil da água, obrigando-os a não esperdiçar e proceder para com ela com a mesma vigilância e zelo com que são tratadas muitas outras coisas de valor[614].

Na visão do engenheiro Dolabella, a taxa estabelecida seria tão baixa, que não se impediria o consumo, apenas se estimularia "o uso útil" das águas. Nesse período, nas cidades brasileiras, onde haviam sido implantados os serviços de água e esgoto, não existia um modelo único de distribuição e cobrança para a população. Engenheiros, empresas privadas e gestores públicos divergiam quanto ao sistema de taxação e acesso ao líquido na cidade. Contudo, vale destacar que não encontramos para o período a adoção do sistema de torneiras livres em outra cidade além de Belo Horizonte. Nas cidades brasileiras a partir de 1870, foi recorrente a adoção do sistema de penas d'água e tentativas de implantação dos hidrômetros, além da venda de barris d'água nos chafarizes administrados por empresas privadas[615].

A Prefeitura de Belo Horizonte buscava acabar com o sistema de torneira de livres e adotar para as novas ligações o sistema de penas d'água até que os imbróglios com os medidores hidrômetros fossem resolvidos. Mesmo com os relatos dos prefeitos sobre o desperdício provocado pela distribuição de água por torneira livre, não foi indicado na documentação analisada o número de habitações atendidas pelo sistema de torneiras livres e penas d'água. O diretor de Obras, Ludgero Dolabella, argumentava que, pelo sistema de

---

[613] O imposto predial era cobrado na área urbana e subúrbios no valor de 4% do valor locativo anual. Estavam isentos prédios públicos, prédios religiosos e cemitérios. Decretos e Decisões do governo referentes a Prefeitura da Cidade de Minas. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1912.

[614] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1902-1903).

[615] Na capital federal o debate sobre a modalidade de cobrança dividia os engenheiros do Clube de Engenharia. No capítulo 3 desta tese apresentamos os debates dos engenheiros do Clube sobre a cobrança na capital federal. Cabe destacar que Aarão Reis, após sua saída da *Comissão Construtora* em 1895 dirigiu as obras de abastecimento no Rio de Janeiro e saiu em defesa da continuidade do sistema de penas d'água, mesmo reconhecendo as variações de pressão pela rede, julgava o sistema mais "competente e honesto" do que o sistema de hidrômetros, que estava sujeito às "irregularidades de funcionamento". REIS, Aarão. O abastecimento d'água do Rio de Janeira. Conferência Realizada na Sessão Pública de 23 de junho de 1898 do Clube de Engenharia. In: *Laudo e Pareceres Técnicos do Dr. Aarão Reis.* Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, Ministério da Viação e Obras Públicas, 1925, p. 180.

torneiras livres, seria impossível limitar o volume a ser consumido. Já, pelo formato de pena d'água, era possível, pelo menos, dimensionar o volume máximo de água potável fornecido no espaço doméstico, por meio de um registro com "[...] um diafragma, no qual é aberto um orifício que deve ser graduado para dar passagem somente a determinado volume em 24 horas"[616], colocado na entrada da habitação.

O sistema de penas d'água, no entanto, estava cercado de incertezas no seu uso, pois a passagem das águas pelo registro mencionado dependia da pressão da água dentro dos encanamentos[617]. Como a administração vinha adotando uma série de manobras com prolongamento de canos domésticos e instalação de chafarizes públicos nos subúrbios, não era possível garantir a adequada pressão e fornecimento de água estipulados, sobretudo, para consumidores mais distantes do epicentro hídrico.

Encontramos requisições de moradores na imprensa reclamando de cobrança indevida das taxas pela Prefeitura, como Joaquim Ramos de Lima, que solicitava, em 1899, a restituição da taxa de esgoto relativa à casa da rua Paraibuna, por não existir "[...] este melhoramento"[618], e a de José Neves, que pedia a isenção da taxa de esgoto "[...] visto não ser dele servida em sua casa"[619]. Já o habitante Francisco Imbellizieri reclamou sobre a tríade de impostos e requeria a isenção de todos eles: o imposto predial, a taxa de água e a taxa de esgoto. Um fiscal da Prefeitura foi até o local e determinou que o imposto predial continuasse a ser regularmente feito, mas se constatou que era indevido o lançamento do imposto do esgoto "[...] por não existir coletor na rua"[620]. Já o habitante Luiz Cerqueira solicitou a redução do valor locativo de seu prédio, o que impactava também no valor das taxas de água e esgoto[621]. Os equívocos da Prefeitura na cobrança das duas taxas foram recorrentes e percebemos que os habitantes se mobilizavam para evitar o pagamento de taxas indevidas.

Uma prática aplicada pela Prefeitura era induzir e forçar o pagamento das taxas de água e esgoto quando os serviços já estivessem disponíveis na região, mesmo que os moradores ainda não tivessem providenciado as ligações sanitárias. O morador Luiz da Cunha Pinto Coelho teve seu pedido de isenção do imposto de água e esgoto negado na sua propriedade situada no lote 9, quarteirão 15, seção II, pois, de acordo com a Prefeitura, como não havia embaraços para a instalação de esgotos[622] e o acesso estava disponível, as taxas poderiam ser

[616] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1902-1903)
[617] PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1902-1903)
[618] *Diário de Minas*, Edição 133, folha 1, 1899. (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital)
[619] *Diário de Minas*, Edição 44, folha 2, 1899 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).
[620] *Diário de Minas*, Edição 62, folha 1, 1899 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).
[621] *Diário de Minas*, Edição 151, folha 1, 1899 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital).
[622] *Diário de Minas*, Edição 44, folha 2, 1899 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).

cobradas. A Prefeitura respondia a casos como este e de Francisco Maciel[623], que solicitava isenção predial, de água e esgotos, indicando o artigo 27 das posturas municipais:

> São obrigatórias as instalações dos serviços de água e esgoto nas casas situadas em ruas providas das respectivas canalizações, ficando os proprietários sujeitos ao lançamento dos impostos correspondentes, tenham ou não instalações em suas casas estejam ou não habitadas[624].

A postura municipal estabelecia apenas algumas exceções para o pagamento dos impostos, como imóveis declarados como desocupados, edifícios públicos, instituições de caridade e ensino. Cabe ressaltar que os funcionários públicos foram mais uma vez privilegiados ao serem enquadrados em uma exceção legal, autorizada pelo Congresso Mineiro em 1898, a qual definiu que ficariam isentos da cobrança por quatro anos dos impostos predial, água, esgoto e luz[625].

As cobranças das taxas de água e esgoto, vinculadas ao imposto predial, contribuíram para regulamentar um sistema municipal de impostos que afastava as moradias precárias e não reconhecidas pela Prefeitura do acesso ao serviço de saneamento. O imposto predial era pago por contribuintes que haviam regularizado suas moradias na Prefeitura em consonância com as posturas municipais e instalações sanitárias requisitadas. E, com base no pagamento desse imposto, eram também definidos os valores das taxas de água e esgoto. Por esse encaminhamento municipal, apenas moradores com imposto predial regular estavam guarnecidos pelo serviço de saneamento, enquanto casebres, barracões e cafuas ficavam fora do circuito de acesso às águas saneadas. A dinâmica de impostos instaurada pela Prefeitura mantinha os excluídos de moradia regular afastados de qualquer possibilidade de atendimento, enquanto os habitantes da zona central que já habitavam em condições reconhecidamente higiênicas, recebiam água e esgoto encanados. O formato de cobrança do serviço de saneamento constituiu mais uma forma de reforçar o cenário excludente e segregado no acesso às águas saneadas no centro e nas periferias.

Clarissa Paulillo (2017) constatou que para a capital São Paulo a demarcação do perímetro urbano serviu de limite aos serviços de saneamento, uma vez que só eram implantados água e esgoto onde houvesse recolhimento dos tributos. Portanto, a população fora desse perímetro, livre do imposto predial, permanecia desprovida dos serviços do saneamento,

---

[623] *Diário de Minas*, 1899, Edição 44, fl. 2 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).
[624] Decreto n.1.211 de 31 de outubro de 1898. PBH. APCBH. Decretos e decisões do governo referentes a prefeitura da Cidade de Minas. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1912.
[625] *Diário de Minas*, Edição143, 1898 (Biblioteca Nacional, Hemeroteca digital).

desobrigando o estado de promover as infraestruturas necessárias. Um ciclo hídrico excludente havia se instaurado na capital, retroalimentado por políticas urbanísticas higienistas e pela especulação imobiliária dos terrenos paulistanos.

Em busca de entender se os moradores da zona urbana de Belo Horizonte vincularam o pagamento dos impostos de saneamento à qualidade do serviço prestado, investigamos na imprensa local a natureza das reclamações dos habitantes. A partir das notícias publicadas na imprensa, percebemos diferenças nas formas de contestar os serviços de água e esgoto ofertados pela Prefeitura. Essas diferenças, a nosso ver, resultaram da existência de politizações múltiplas, uma vez que tanto as cobranças dos moradores, como as ações do poder local variaram em razão das experiências vivenciadas nos espaços da cidade. Começamos pela única fala de contestação da taxa de água, caso o sistema de hidrômetros fosse implantado. Na fala do habitante Oscar Trompowsky é interessante perceber como ele entendia o que seria a justa cobrança pelo acesso à água potável e esgoto em sua casa:

> Serão estabelecidos hidrômetros. Afim de que a quantia a pagar corresponda ao volume d'água gasto, o que é justo; não acho porém justo que o preço por metro cúbico d'agua gasta esteja subordinado ao valor locativo do prédio; um metro cúbico d'água deve custar o mesmo preço quer gaste-o quem habita um prédio de valor locativo igual a 100 como o que habita um igual a 1000. Iguais considerações poderiam ser feitas relativamente a esgotos, visto como as derivações para os prédios são todos de 4" e por conseguinte iguais[626].

O argumento de Trompowsky era de que o metro cúbico de água deveria ser cobrado de forma equitativa entre os moradores, independente das diferenças socioespaciais na capital. Para o habitante da zona urbana, as diferenças sociais materializadas nos tipos de moradia não deveriam interferir na cobrança do volume de água e no serviço de esgoto ofertado. Para homens como Trompowsky, não importava que o acesso à água fosse díspar, tampouco que os indivíduos da capital vivessem realidades de moradia distintas da dele. A partir do seu lugar, da sua experiência e do que lhe era conveniente, apegou-se à ideia de justo preço para o consumo calculado de água e esgoto.

A única reclamação encontrada em que se relacionou a cobrança de impostos à oferta de água de moradores dos subúrbios foi noticiada pelo *O operário*. Os habitantes da Rua Diamantina, do Bairro Lagoinha, alegaram que "[...] pagavam pontualmente seus direitos e por isso reclamavam a falta de água"[627]. Esses habitantes vinculavam o pagamento do tributo

[626] Coleção Linhares. *Bello Horizonte* , 01 de outubro de 1898.
[627] Coleção Linhares. *O operário*, 24 de fevereiro de 1904.

predial ao direito de reclamar à Prefeitura que os chafarizes e as torneiras fornecessem água saneada pública.

Diante desses dois exemplos, passamos a investigar se os habitantes teceram múltiplas interações com as águas saneadas e a partir delas construíram formas distintas de cobrá-las do poder municipal. Como vimos ao longo desta tese, o acesso às águas saneadas se deu de formas variadas nas zonas urbana e suburbana. Havia belo-horizontinos que desfrutavam dos dois serviços de água e esgoto, moradores guarnecidos por um dos serviços nas suas residências e aqueles que não desfrutavam de nenhum deles e se serviam dos chafarizes e torneiras públicas para acessar a água potável. Diante dessas performances múltiplas instauradas pelo poder municipal no acesso às águas saneadas na capital mineira, passamos a analisar como a falta, forma e presença do saneamento instauraram múltiplas formas de politização entre os consumidores e a Prefeitura. Nossa hipótese partiu da ideia de que enredos múltiplos instituíram experiências e expectativas também múltiplas em acordo com que os habitantes enfrentavam e como se percebiam nos espaços da cidade e em relação ao poder público. Em Belo Horizonte, a performance das águas saneadas não foi igual pelos espaços e não poderíamos esperar as mesmas atitudes entre consumidores sob circunstâncias de acesso diferenciadas.

Na zona urbana, constatamos que as reclamações eram comumente feitas de maneira individual, como foi a de Francisco Cândido Seabra, que reclamou sobre a falta d'água em seu prédio situado na Rua São Paulo[628]; ou então, quando muito, os moradores indicavam um trecho de uma rua com interrupção do serviço, como ocorreu com os moradores de parte da Rua Espírito Santo, em 1904[629], e também da Rua da Bahia e da Avenida Amazonas no ano de 1899[630]. Situações esporádicas que acometiam brevemente os moradores de falta d'água em suas residências.

Já no eixo suburbano, as reclamações representavam um coletivo, bairros inteiros com os quais a Prefeitura havia se comprometido, por manobras de água, a fornecer diariamente por algumas horas água nas torneiras públicas. A falta de água no populoso bairro da Lagoinha, de acordo com o jornal *A Epocha*, era uma "[...] anormalidade prejudicial" que já entrou na ordem dos "[...] fatos comuns". As torneiras permaneciam "enxutas" na maior parte dos dias[631].

---

[628] Coleção Linhares. *Diário de Minas*, 8 de agosto de 1909.
[629] Coleção Linhares. *Folha pequena*, 25 de novembro de 1904.
[630] *Diário de Minas*,1899, Edição 155, fl.2; *Diário de Minas*, 1899, 25, fl.1. (Biblioteca Nacional, Hemeroteca Digital)
[631] Coleção Linhares. *A Epocha*, 31 de julho de 1904.

Os moradores da Rua Ubá se queixaram que durante 23 dias não tiveram ali uma só gota do preciso líquido[632]. Os moradores da Rua Itapecerica pediam

> Sr. Coronel Prefeito providenciar no sentido de cessar a irregularidade, que diariamente se verifica naquele local, sobre a falta da água, pois tendo *a Prefeitura marcado a hora em que a agua devia permanecer naquele ponto até hoje ainda se tem a mesma falta.* Esperam os moradores daquela rua ser atendido, de maneira a não lhes faltar esse elemento indispensável à vida e à higiene pública[633].

Segundo o jornal *Folha Pequena*, havia "[...] um clamor geral nas ruas suburbanas pela falta d'água" no ano de 1904[634], e nada mudou, como publicou *O propagador* no ano de 1907:

> Era por todos os habitantes da Capital perfeitamente conhecida a situação precarizada dos moradores dos populosos bairros da Lagoinha e da Floresta, privados quase sempre do precioso líquido, tão necessário a vida. Passavam-se dias e até semanas inteiras sem que tivessem uma só gota d'água[635].

O jornal *A Epocha* denunciava a situação do operariado belo-horizontino durante a primeira década do século XX.

> *O pobre operário* trabalha todo o mês, e quando vai receber o seu salário, dão-lhe um *vale que, descontado, assim mesmo por favor, por algum capitalista*, é, afinal o fruto de seu rude labor reduzido a uma pequena parcela que mal lhe chega para ocorrer às necessidades de sua alimentação. No entanto, a Prefeitura regurgita de protegido de toda espécie com gordos ordenados pagos a dinheiro e em dia, enquanto que todo o serviço municipal se acha por completo desorganizado. *Luz e água são duas coisas raras hoje aqui na capital, chegando isto só para os políticos pertencentes ao credo do Sr. Coronel Prefeito.* Para os desafetos de S.S. há a cobrança judiciária dos impostos atrasados, mas a prefeitura fecha os olhos quando se trata de genética de seu peito, e é por isso que o pobre operário está sendo sacrificado no seu salário, quando só em impostos atrasados de luz tem a Prefeitura na rua para mais de 36 contos[636].

Diante de tais cobranças por parte das populações dos subúrbios, fica em aberto se eram impostas taxas de água e esgoto nesses espaços onde a água encanada não existia, apenas chafarizes e torneiras públicas colocadas pela Prefeitura. Como não encontramos reclamações

---

[632] Coleção Linhares. *Folha pequena*, 11 de agosto de 1904.
[633] Coleção Linhares. *O operário*, 24 de julho de 1904 (grifo nosso).
[634] Coleção Linhares. *Folha pequena*, 11 de agosto de 1904.
[635] Coleção Linhares. *O propagador*, 21 de abril de 1907.
[636] Coleção Linhares. *A Epocha*, 4 de setembro de 1904 (grifo nosso).

sobre a cobrança de impostos específicos, supomos que os habitantes se referiram, nas suas reclamações, ao pagamento do imposto predial. Pelo conjunto das reclamações, percebemos um detalhe importante na natureza das solicitações: os habitantes não protestavam pela comodidade da água encanada, mas pela água potável no espaço público. A água doméstica saneada não esteve presente em seus discursos, pois não esteve acessível e nem foi acessada como elemento possível de suas vivências urbanas. A realidade excludente em que viviam conformou formas de perceber prioridades e exigir o serviço de acesso à água saneada distintas na mesma cidade.

Para Clarissa Paulillo (2017), na cidade de São Paulo, a relação entre a taxa predial e o serviço de saneamento abriu precedente para a noção de direito como habitante e contribuinte da cidade. De acordo com a autora, ao aglutinar interesses comuns, mesmo de regiões tão diferentes e localidades distantes, instituiu-se em torno do direito à água e esgoto "[...] certa identidade entre as expectativas dos diferentes grupos da sociedade e áreas da cidade" (PAULILLO, 2017, p. 119).

Entendemos, a partir das reclamações divulgadas pela imprensa em Belo Horizonte, que a politização foi múltipla, uma vez que os distintos discursos performados estiveram em consonância com o formato de distribuição das águas saneadas e os grupos sociais específicos atendidos e não atendidos. Ou seja, tal politização foi plural à medida que os diferentes grupos sociais estabeleceram uma relação diferenciada no acesso às águas saneadas e ao poder público municipal. Nesses termos, as demandas do público heterogêneo eram heterogêneas, pois passavam por lugares sociais diferentes no acesso à água saneada. Não se trata, a nosso ver, de negar a emergência de uma politização associada ao fenômeno saneamento, mas de observar como ela em si não promoveu uma identidade, mas evidenciou as disparidades do acesso segregado e excludente dos melhoramentos urbanos. Se a elite e os trabalhadores reclamavam pela falta d'água e pelo esgoto, fizeram-no sob discursos e situações distintas, da mesma forma que foram tratados e atendidos de maneira diferenciadas pela municipalidade. O único elo em comum nesse processo de politização múltiplo do saneamento foi o reconhecimento do poder público como agente responsável por resolver a situação, contudo, para cada área da cidade ele adotou diferentes posturas.

A fiscalização da Prefeitura no consumo da água potável na cidade se deu de maneira distinta nos espaços do subúrbio e da zona central. Nas seções urbanas, a administração municipal ameaçou "[...] as ligações do abastecimento d'água para os prédios cujos proprietários ou inquilinos deixarem as torneiras funcionando de modo a correr água nas

ruas, sendo igual pena aplicada nas obras em construção"[637]. O desperdício frequente estava associado à disponibilidade do líquido ininterrupto, como noticiou a *Tribuna do Norte*,

> Existe nos regulamentos da Prefeitura uma velha disposição pela qual é p*roibido que sejam conservadas abertas as torneiras.* É uma disposição salutar e indispensável para uniforme, igual e justa distribuição d' água aos habitantes da Capital [...] Jamais foi essa lei observada porque aos antigos prefeitos faltou sempre coragem para arcar contra a rebeldia de certos descontentes [...] Até aqui, havia indivíduos que conservavam as suas *torneiras abertas sob o pretexto de conservarem sempre úmida a terra dos seus pomares, hortas e jardins, enquanto outros viviam a reclamar contra a falta d'água até para os usos domésticos.* Proprietários havia (e ainda os há) gananciosos e especuladores, que deixavam os pobres inquilinos servidos por péssima instalação, obrigando-os ao concerto e assentamento de tubos. E quando os inquilinos não se sujeitavam a essa imposição, realmente selvagem, a água ficava a escorrer pelo solo, a inundar os terrenos vizinhos, os passeios e as ruas. E tudo isto em prejuízo dos habitantes o quarteirão inteiro. Agora esses abusos vão desaparecendo porque *as multas são impostas, inflexivelmente cobradas e até ligações são cortadas*. É uma barbaridade privar d'água potável aos moradores de uma casa? Pois cumpram eles as posturas municipais[638].

A notícia publicada pela *Tribuna do Norte* apresentou um cenário urbano de abundância e desperdício onde havia água encanada doméstica. Moradores regavam suas hortas, deixavam a água escorrer pelas ruas e inquilinos pouco cuidavam das instalações sanitárias. Por esse exemplo e pela insistente ação fiscalizadora da Prefeitura, vemos que os privilegiados habitantes com água saneada encanada estavam bem distantes da realidade que se apresentava diariamente nos subúrbios. Nas áreas suburbanas, a fiscalização estava restrita ao ambiente público, onde a água era ofertada. O habitante José de Barros Vilella, negociante na Rua Diamantina, no Bairro Lagoinha, reclamava ao prefeito providências para evitar as arbitrariedades, segundo ele, frequentemente cometidas pelo fiscal das águas, "[...] contra quem são repetidas as queixas justíssimas"[639]. De acordo com Villela,

> No dia 15 do corrente, [...] sua cozinheira [foi] lavar um pedaço de carne, abriu a torneira d'água e estava fazendo lavagem. Nesse momento chegou o fiscal das águas e chamou testemunhas para declararem que a torneira estava aberta, ameaçando-as e compelindo-as a assinar a declaração e como a senhora do sr. Francisco Murta, que não sabe ler nem escrever, se negasse a servir de testemunha porque era injusto o que estava o fiscal fazendo, este, sem cerimônia e nem mais satisfação, assinou o nome dela como testemunha, sem que o tivesse autorizado ou consentido. Feito isto, o fiscal veio ä porta do Sr.

[637] Coleção Linhares. *A Capital*, 10 de março de 1898.
[638] Coleção Linhares. *Tribuna do Norte*, 3 de março de 1907 (grifo nosso).
[639] Coleção Linhares. *Diário de Notícias*, 22 de março de 1907.

> Vilela e disse-lhe que estava multado e como este obsedasse que não havia razão para multa porque a torneira apenas fora aberta para a lavagem da carne como poderia ainda verificar o fiscal com palavras grosseiras e alteradas não quis aceitar as explicações, portando-se inconvenientemente. Fazendo-lhe o sr. Vilela ver que era ainda impossível usar da água para os misteres da casa e higiene sem abrir a torneira, o fiscal, como é seu costume, respondeu-lhe com indecente grosseria, sendo que este fato teve muitas testemunhas. Para ser empregado de uma repartição tão importante como é esta de águas, que tem de lidar com inquilino e proprietários que pagam imposto, é preciso uma pessoa competente e não um indivíduo, que tudo quer fazer com brutalidade[640].

O caso relatado no *Diário de Notícia* é interessante para avaliar como os habitantes da cidade de Belo Horizonte vivenciavam diferentes modos de convívio com as águas saneadas e com os gestores municipais responsáveis por administrá-las. Em relação ao serviço de esgoto, a ausência de reclamações dos moradores dos subúrbios confirma a completa falta dessa estrutura sanitária na periferia. Enquanto na área urbana, pequenas obras buscavam minimizar o esgoto canalizado precário, como a intervenção na Rua Padre Rolim, em que moradores, em razão de um lameiro, provocado pelo entupimento da manilha de esgoto, pediam uma solução para as águas servidas[641], ou os habitantes da Rua Curitiba, que se indispunham com a Prefeitura em razão de uma água suja que corria de uma pequena fábrica[642]; para o subúrbio, não encontramos nenhuma reclamação dos encanamentos de esgoto.

As reclamações dos bairros populosos se referiam à falta de calçamento e ao lamaçal enfrentado pelos moradores nas ruas Diamantina e Itabira, que permitiam o acesso do subúrbio à área urbana:

> A rua Itabira, a intermediária da rua Diamantina com o mercado e o centro da cidade, ambas contando não pequeno número de casas, todas ocupadas, possui um trecho que, no pé e que está de todo não pode continuar. Além de ser o terreno escabroso como é, está dominado por um matagal que tem feito inveja as cobras dos lugares mais vizinho, e o solo pisado pelos que por ali transitam parece mais uma trilha de peças, do que caminho pisado pelos pés humanos que por lá passam no cumprimento de um dever. É por aí que moram e transitam muitos funcionários da imprensa Oficial e dos telégrafos, os quais trabalhando sempre à noite, por lá passam às dez horas por tais ruas e sabe Deus como muitos com o coração na mão e muitos de sebo já untado nas canelas para o caso de um galope desordenado. Não fica nisso, entretanto. Os habitantes dessas duas ruas, que representam aliás o nome de duas importantes cidades mineiras, tem outras dificuldades ainda a romper, porquanto, quando escapam das cobras e lagartos de matagal, caem nas guelras tremendas de uns cães ociosos que por lá existem; quando escapam destes, muito têm metendo

[640] Coleção Linhares. *Diário de Notícias*, 22 de março de 1907.
[641] Coleção Linhares. *Gazeta*, 14 de abril de 1904.
[642] Coleção Linhares. *Gazeta*, 01 de maio de 1904.

> as ventas num eterno lamaçal que atravessa a rua Itapecerica, produzido por águas mal desviadas, e que nada se recomenda pelo cheiro, e sim pela incúria dos dignos srs. fiscais[643].

O serviço de esgoto encanado se manteve, portanto, como privilégio da zona central, sem chegar à área suburbana na primeira década da capital mineira. De acordo com o *Diário da Tarde*, enquanto não se resolvesse o fornecimento de água potável para o populoso bairro da Lagoinha, não seria providenciado a rede de esgoto[644]. A prioridade dos suburbanos se manteve em conquistar a água potável diária, mesmo que nos chafarizes públicos, o que explica porque diante da situação sanitária as reclamações vindas do subúrbio se concentraram no provimento de água e não apareceram demandas pelo esgoto encanado. Esse serviço estava bem distante dos habitantes dos bairros suburbanos, que permaneciam na luta diária pela água potável pública. Vale lembrar que a solução autorizada pela Prefeitura para o esgoto nessas paragens foi a permissão e orientação de instalação de fossas sépticas pelos próprios moradores em suas residências[645].

Belo Horizonte vivia cenários hídricos variados em seus espaços: o descompasso entre as redes e entre as formas de distribuição estiveram atrelados à sobreposição de escolhas políticas higienistas e técnico-construtivas que reforçavam as disparidades sociais e habitacionais na cidade. Para cada ambiente, a água saneada se apresentou de uma maneira que teve por efeito respostas combinadas ao repertório vivido. Assim, grupos sociais distintos, ao experienciarem formas de acesso às águas saneadas de maneira distinta, performaram discursos, argumentos e contestações sob vieses e interesses variados. Identificamos pelo menos duas realidades de saneamento convivendo na cidade por meio da imprensa: um centro urbano marcado pela água encanada moderna e um subúrbio ainda clamando pela presença d'água no espaço público. Já, quanto ao esgoto, a cena urbana estava cercada por manilhas desencontradas, enquanto no ambiente suburbano, o descarte se manteve como obrigação particular do habitante.

Outro aspecto analisado nesta tese foi a trajetória das arrecadações das taxas de água e esgoto municipais até 1910. Na Tabela 12, a seguir, elaborada a partir dos *Relatórios* dos prefeitos, estão relacionadas a arrecadação anual das taxas de água e esgoto e sua representatividade na receita total da municipalidade.

---

643 Coleção Linhares. *Gazeta*, 16 de junho de 1904
644 Coleção Linhares. *Diário da tarde*, 7 de julho de 1910.
645 PBH. APCBH. Relatório do Prefeito Olyntho Meirelles (1910).

Tabela 12 – Arrecadação das Taxas de água e esgoto da capital (1899-1909)

Ano	Receita	Despesa	Imposto predial	Taxa de água	Taxa de esgoto	Despesa água	Despesa esgoto
1899	533:500$000	533:500$000	40:000$000	24:000$000	11:000$000	24:000$000	11:000$000
1900	503:555$800	-	33:748$000	43:464$000	18:900$000	56:460$000	37:820$000
1901	530:994$240	514:354$240	35:000$000	40:000$000	20:000$000	18:900$000	17:640$000
1902	438:950$000	438:950$000	30:000$000	35:000$000	15:000$000	18:900$000	17640$000
1903	-	-	--	-	-	-	-
1904	555:720$000	555:720$000	30:000$000	50:000$000	20:000$000	19:980$00	13:5000$000
1905	556:000$000	556:000$000	35:000$000	60:000$000	20:000$000	22:980$000	17:610$000
1906	-	-	-	-	-	-	-
1907	-	-	-	-	-	-	-
1908	694:000$000	-	40:000$000	55:000$000	23:000$000	8:000$000	8:000$000
1909	789:500$000	-	45:000$000	60:000$000	25:000$000	18:000$000	18:000$000

Fonte: APCBH. Coleção de Leis do Conselho Deliberativo de Belo Horizonte (1900-1909). Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1910.

A partir da Tabela 12, é possível perceber que houve um aumento expressivo da arrecadação, tanto da tributação sobre o serviço de água, como de esgoto. Esses dados revelam, por um lado, que houve a expansão do serviço com o aumento de contribuintes e, por outro, que o valor arrecadado não era necessariamente revertido para o setor. Antônio Bosi (2007) chamou atenção para o fato de que a implantação dos serviços de saneamento na Primeira República passou a representar uma fonte de receita importante para as municipalidades.

Na pesquisa realizada nas posturas e decretos municipais, não encontramos nenhuma norma orçamentária que vinculasse a receita à despesa para a gestão do saneamento. Também não foi estabelecido para esse período um investimento mínimo a ser cumprido anualmente pela Prefeitura para a gestão dos serviços de saneamento. Diante desses dados e das declarações feitas pela Prefeitura quanto aos pedidos de ligação de água e esgoto recusados, mas que seriam "oportunamente" atendidos, percebemos que havia na gestão do serviço municipal uma preocupação financeira com a ampliação do serviço na cidade. Na legislação municipal de 1898, estava estabelecido que a redes de água e esgoto seriam expandidas para paragens onde houvesse "[...] número suficientes de prédios cujos impostos garantam uma renda não inferior a 2% do capital a despender"[646]. Isso significava que aquele indivíduo que vivendo mais afastado e isolado, em lugar menos povoado, mesmo dentro da zona urbana, onde ainda não tivesse encanamento, permaneceria sem o serviço, pois a inexistência de mais consumidores não compensaria o investimento, uma vez que não haveria retorno pela cobrança dos impostos de água e esgoto.

[646] PBH. Decreto 1227 de 6 de dezembro de 1898.

Por esse viés, vemos como o compromisso do poder público municipal estava submetido ao retorno de capital investido na gestão das águas saneadas. Havia, portanto, nesse enredo hídrico, o cuidado legalmente estabelecido pela Prefeitura para que a existência do serviço não representasse a obrigatoriedade em ofertá-lo. Ao buscar equilibrar o número de consumidores atendidos e o valor a ser arrecadado aos custos de prolongamento da rede, a administração municipal organizou sua gestão dentro de um cálculo financeiro em que não havia compromisso social, jurídico e orçamentário do poder municipal no acesso ao saneamento na capital.

A partir das pesquisas realizadas sobre o saneamento da cidade de São Paulo, notamos similaridades e também especificidades em relação à capital mineira. Paulillo (2017) e Santos (2011) informaram que a companhia estadual de águas e esgotos tratou de demolir os chafarizes e torneiras públicos, com a finalidade de forçarem os consumidores a fazerem ligações e, portanto, pagarem os impostos de saneamento. A demolição, nesse caso paulista, veio ainda acompanhada pela condenação da qualidade das águas pelas autoridades médicas, por meio de inspeções e testes bacteriológicos nestes equipamentos. Ali, buscou-se a "[...] extinção do uso compartilhado da água" para por fim a "[...] um conjunto de práticas relativas ao uso da água no espaço urbano" (PAULILLO, 2017, p. 138). Enquanto em Belo Horizonte, esses equipamentos urbanos foram replicados pelas vilas e bairros da periferia como única forma de atender essa parcela de habitantes até pelo menos 1930.

Mas, da mesma forma que em Belo Horizonte, a cobrança foi feita com base no imposto predial, de maneira que onde ele não fosse recolhido, o serviço de saneamento não era ofertado, fixando uma barreira sócio-hídrica, com base na contribuição efetiva dos habitantes.

CONCLUSÃO: O LUGAR DAS ÁGUAS SANEADAS

O processo de implantação do sistema de saneamento na capital mineira, Belo Horizonte, foi analisado nesta tese em três momentos da história da fundação da cidade. Na Parte I, apresentamos as faces e interfaces dos engenheiro-cientistas ao persegui-los como atores em construção, agentes de produção e circulação do conhecimento sanitário. Caracterizamos os debates no ensino de engenharia, a natureza dos artigos publicados em revistas especializadas e a atuação deste coletivo nos canteiros de obras. O objetivo foi compreender a emergência do saber sanitário como parte da própria constituição dessa categoria profissional, inseridos na constituição do saneamento moderno.

A partir das duas *Comissões* investigadas ao longo desta tese, vimos a atuação prática dos engenheiros-cientistas na avaliação das águas urbanas. Esses profissionais investigaram a performance das águas a partir dos vestígios e trajetos visíveis de seu percurso com o objetivo de avaliar se a ação delas provocava um ambiente salubre ou insalubre. Ao mapear as práticas, impressões e formas de análise dos engenheiros sobre as águas, indicamos os critérios de cientificidade reconhecidos por esse coletivo para qualificar as águas e concebê-las para o projeto de uma moderna cidade-capital nas Minas.

Por um lado, a atuação prática dos engenheiros-cientistas foi marcada por tentativas de observar *quais* e *como s*eriam captadas as águas para o fornecimento urbano. A análise sobre o regime hídrico e as condições dos terrenos foram avaliadas sob o objetivo de operacionalizar as redes, ou seja, constatar a viabilidade e os entraves técnicos e naturais para se produzir a estrutura técnico-construtiva necessária às águas saneadas. Por outro lado, esses profissionais se preocuparam em definir o caminho "natural" de ação das águas nestas paisagens a partir da sua interação com outros fatores ambientais– clima, solo, subsolo e topografia. Os engenheiros investigados, como Aarão Reis, se colocavam diante desta empreitada como os agentes capacitados a avaliar as águas e promover um ambiente salubre e higiênico no cenário nacional republicano.

O conflito entre engenheiros e o médico da *Comissão de Estudo* nos levou a investigar a relação entre esses dois campos do saber envolvidos na higiene urbana, bem como as teorias contagionistas e anticontagionistas em debate no período. A partir dos *Relatórios das Comissões* e das *Revistas de engenharia*, concluímos que havia uma tensão entre médicos e engenheiros, e que estes últimos buscavam dominar e se verem reconhecidos como área capacitada e legítima a empreender as reformas urbanas. Tratavam de exaltar a capacidade

técnica e material da engenharia de transformar os espaços físicos – construir, modificar e alterar as condições materiais. Utilizaram do discurso técnico e científico para tentar minar a hegemonia médica nos aparatos estatais e científicos e reforçar entre seus pares e para a sociedade que, como "missionários do progresso", eram os agentes preparados para liderar os serviços de melhoramentos urbanos higiênicos nas renovações urbanas.

Uma outra polêmica circulava entre as duas áreas no período: a (in)existência do micróbio. Tanto a medicina como a engenharia discordavam internamente sobre o tema. Utilizamos o termo *diluição transitória* para explicitar que não houve uma ruptura brusca entre as teorias anticontagionista e contagionista no período. O processo de estabilização de um novo estilo de pensamento requer uma observação aproximada dos sujeitos que operacionalizavam esse corte. Por isso, perseguimos o fazer prático dos envolvidos na *Comissão de Estudo*. Entendemos que não houve a ruptura total com o paradigma anterior e sim combinações aproximadas de modelos etiológicos opostos, revelando um terreno ainda em construção, diluído e transitório. As fronteiras entre as duas visões apareceram permeáveis neste contexto de desconstrução de uma teoria e reorganização de um novo estilo de pensamento, de maneira que adequações, procedimentos e análises aparecem confusas, diluídas e mescladas. Concluímos, depois de acompanhar os passos dos engenheiros da *Divisão do saneamento* da *Comissão Construtora*, que a presença dos micróbios não foi sentida e incorporada de forma unilateral e imediata ao sistema de saneamento, tampouco foi o elemento propulsor para sua existência.

A implantação de redes de água e de esgoto se deu inicialmente em fins do século XVIII e ganhou a cena ao longo do século XIX, tendo como influência determinante o crescimento populacional urbano, a expansão do capitalismo e os impedimentos econômicos criados pelas epidemias. A especialização sanitária, portanto, não surgiu com a era dos micróbios, mas acompanhou e ganhou novos aliados com a sua presença. Os engenheiros-cientistas vivenciaram um período de *diluição transitória* entre as teorias dos miasmas e dos micróbios na engenharia sanitária. Nesses termos, os engenheiros Bicalho e Saturnino de Brito foram exemplos de visões divergentes, pelas quais vimos a acomodação dos micróbios e miasmas ao enredo sociotécnico dos sistemas de saneamento.

Os engenheiros da *Comissão Construtora* desdobravam-se diariamente para inventar e fabricar um caminho para as águas de fora para dentro (rede de água) ou de dentro para fora (rede de esgoto) do circuito urbano. O foco esteve, assim, em viabilizar *materialmente a produção das águas saneadas.* Por isso, o especialista sanitário buscava estabelecer formas

de disciplinar adequadamente as águas no tecido urbano, por meio da rede de cálculos, plantas, nivelamentos, diagramas, etc. O pensamento sanitário estava articulado nesse período em torno da estrutura construtiva e das técnicas implicadas para conduzir artificialmente as águas, ou seja, dominá-las, fazer circulá-las e eliminá-las apropriadamente pelo espaço urbano. As águas potáveis eram aquelas não corrompidas, captadas adequadamente, analisadas pelos processos físico-químicos e que, pelo conjunto de mecanismos técnicos engendrados, chegavam adequadamente para o consumo urbano, sem perder suas propriedades de potabilidade cientificamente reconhecidas. As águas esgotadas mereciam outro tipo de cuidado. O trabalho dos engenheiros era fazer circulá-las por uma rede bem amarrada de canos, sem vazamentos ou rupturas, para evitar qualquer contato entre os habitantes e o subsolo com elas. Assim, o sistema de saneamento era constituído pelos mecanismos técnicos, construtivos e científicos que garantiam a devida circulação das águas potáveis e servidas no cenário urbano.

As polêmicas entre os engenheiros se centraram no trajeto das águas, o que explica os intensos debates sobre o tipo de sistema para a rede de esgoto e a adução dos mananciais para a rede de abastecimento. O controverso caso da linha de captação do Cercadinho exemplifica as discordâncias na adução da água potável, enquanto a alteração do plano de esgoto pelo engenheiro Francisco Bicalho revela como havia dissensos quanto à forma mais adequada de eliminar e tratar as águas esgotadas.

Em relação à emergência da especialização engenharia sanitária, identificamos dois movimentos promovidos pelo coletivo de engenheiros no período: a valorização das experiências nos canteiros de obras e o interesse em divulgar e debater sobre o saneamento em veículos de divulgação do conhecimento científico. Por essas razões, examinamos as *Revistas de engenharia* e, mesmo que elas não toquem diretamente no projeto de saneamento de Belo Horizonte, reúnem em si projetos institucionais somados a interesses individuais e coletivos da engenharia no período. Constituem indício materializado de ideias sanitárias circulantes e da existência de sujeitos interessados em movimentá-las, discuti-las e alimentá-las. A nosso ver, a conformação do pensamento sanitário não se deu pela natureza específica do tipo de obra, mas pela criação articulada de profissionais interessados em discutir modelos, práticas e teorias científicas sobre o tema. Desse modo, não foi a especificidade do tipo de obra que possibilitou o surgimento de um estilo, mas a associação de indivíduos interessados nas experiências e nos saberes sanitários produzidos em circulação.

A definição da capital mineira teve fim após três anos de discussão (1890-1893), de intensos debates na imprensa e nos espaços políticos do legislativo e executivo. Nesse percurso,

de um lado, a nomeação de especialistas da ciência, com a criação da *Comissão de Estudo* para examinar as condições de desenvolvimento e salubridade das candidatas ao título de nova capital do estado, buscou a incorporação interessada da racionalidade científica a práxis política, o que garantia a esta última credibilidade diante do projeto de modernização do estado mineiro, e de outro, o ingresso dos engenheiros-cientistas na arena legislativa refletiu o espaço social e político almejado por essa categoria no projeto de liderar e instruir a nação em direção ao progresso. A partir dos *Anais da Assembleia Constituinte* e do *Congresso Mineiro*, analisamos como os políticos, pertencentes a diferentes zonas do estado, articularam-se sob a presença desta peça documental – o *Relatório da Comissão de Estudo* – para a condução final da eleição da nova capital.

Constatamos que uma expressiva parcela de políticos diplomados em medicina e engenharia se utilizou dessa formação para (des)acreditar os "dados positivos" do *Relatório*. As condições de salubridade das candidatas foram exploradas, creditadas, desacreditadas, inseridas e excluídas pelas mobilizações provocadas pelos atores alistados no decurso do processo. Os dados científicos sofreram translações segundo os interesses convenientes e circunstanciais à medida que essa teia se movimentava pelos agenciamentos de seus atores/actantes. Nesse embaraço entre fazer política e fazer ciência, não foi nosso interesse, e nem seria esclarecedor, definir qual lado sobrepujou o outro no processo decisório, como se ambos estivessem enclausurados sob rígidas fronteiras em disputa. Buscamos apresentar como aqueles atores/actantes foram arregimentados durante o percurso pela presença do *Relatório* e concluímos que Belo Horizonte não venceu porque era a melhor candidata, mas porque se tornou a candidata ideal durante a disputa.

Na Parte II da tese, tratamos da implantação do saneamento durante o período de obras da capital mineira (1894-1897). A organização de um saneamento provisório, dedicado a fornecer água durante os quatro anos de trabalho, apontou que a experiência de Belo Horizonte não foi "tábula rasa" – um espaço arrasado, destruído para dar lugar a algo novo. Entre o arraial demolido e a cidade em construção, não existiu espaço desocupado, vazio e inerte, destituído de vínculos sociais e materiais.

A permanência dos vários indivíduos – engenheiros, operários, antigos moradores, aventureiros, comerciantes, etc. – durante as obras e em convivência imprimiu as primeiras marcas da segregação socioespacial e hídrica no solo da capital em construção. Enquanto a água potável era fornecida por meio de um sistema provisório de abastecimento aos membros da *Comissão Construtora*, nas antigas casas do arraial os antigos moradores desapropriados e a

gente trabalhadora se estabeleceram em cafuas e barracões e, sem ter outra alternativa, buscaram os rios urbanos para ingestão de água e descarte das águas servidas.

No capítulo 5, tratamos da cidade em construção e caracterizamos o enredo socioconstrutivo que deu forma ao sistema de saneamento da capital. Ao perseguir os engenheiros-cientistas em ação, apresentamos o cenário hídrico em construção, pelo qual uma série de inscrições e inscritores foi mobilizada; dados foram traduzidos e interpretados; autores e referências foram alistados e se tornaram aliados durante as práticas ordinárias e para as tomadas de decisão dos envolvidos. O objetivo, ao empreender esse exercício descritivo do trabalho do engenheiro-cientista, foi, ao mesmo tempo, evidenciar a construção do ator engenheiro-cientista, como agente de produção e circulação do conhecimento sanitário, em compasso como o processo de constituição das águas saneadas para a capital moderna. Por essa perspectiva, concluímos que não houve projeto de saneamento *a priori*, a ser replicado ou transferido de outra experiência urbana, mas sim uma série práticas e repertórios mobilizados no cotidiano: actantes alistados, negociações, polêmicas, cercando o trabalho diário e as decisões do coletivo envolvido.

A elaboração do projeto de saneamento para Belo Horizonte não foi garantia de sua execução. Entre o planejado e executado, houve uma grande diferença. Aarão Reis deixou a *Comissão* nas mãos de Francisco Bicalho, que ficou encarregado da tarefa de materializar a cidade. Ao longo desse percurso, outros personagens apareceram, como os empreiteiros e tarefeiros; houve ainda polêmicas, revisões dos projetos e confusões nos contratos de obras. Mudanças substanciais na captação de água e no tipo de sistema de esgoto demonstraram que não havia naquele universo socioconstrutivo hídrico projeto definitivo, apenas um esboço, aprovado pelo governo mineiro, mas em contínua movimentação e adequação durante o tempo do canteiro de obras.

Em todo esse percurso, não houve uma menção explícita dos engenheiros em atender as áreas suburbana e rural de Belo Horizonte. Apenas edifícios públicos, casas de particulares e de funcionários públicos na área urbana foram mencionadas como guarnecidos pelo serviço urbano no último *Relatório* produzido pela *Comissão Construtora*. O saneamento construído não foi total, tampouco foi o saneamento projetado durante a gestão de Aarão Reis, nem aquele idealizado por Francisco Bicalho. Mas, para chegar a essa conclusão foi preciso rastrear os passos dos engenheiros-cientistas do início ao fim.

Por fim, na última parte desta tese, abordamos a cidade inaugurada e os dez primeiros anos de sua existência. O legado hídrico deixado pela *Comissão Construtora*

instaurou uma situação espacial e sanitária em que o acesso às águas saneadas foi um privilégio usufruído por um grupo limitado de habitantes da zona urbana, constituído por funcionários públicos, ex-proprietários de Ouro Preto e particulares.

O saneamento total foi uma ilusão, perdida em meio aos trabalhos incompletos da *Comissão Construtora.* O estabelecimento de um epicentro hídrico no núcleo urbano e a falta de recursos e empenho da Prefeitura em ofertar água encanada para o subúrbio populoso apenas intensificaram um movimento iniciado com a fundação da capital, o descompasso de alcance entre a rede de água e esgoto na cidade. A solução da Prefeitura, diante do cenário precário e desconhecido, escondido pelo subsolo, foi promover um formato híbrido para o consumo da água, no qual a água saneada era ofertada no espaço público, por meio dos chafarizes e torneiras e, no espaço doméstico, para moradores privilegiados. Assim, parte dos habitantes da zona urbana usufruíam do sistema de saneamento encanado, já os belo-horizontinos do subúrbio continuaram dependentes das águas dos chafarizes públicos e reféns das fossas domésticas. Essa situação transformou os rios urbanos em atrativos perigosos para a população desprovida de qualquer moradia e comodidade higiênica na cidade-capital.

Múltiplos cenários eram apreendidos por aqueles indivíduos que viviam espaços e acessos ao serviço de formas diferenciadas: enquanto as águas saneadas no núcleo urbano eram encanadas, nos subúrbios, corriam pelas torneiras públicas, demarcando usos e formas de viver a cidade e se relacionar com as águas saneadas completamente distintas. A relação com as águas e com o poder público foi mediada por essas diferenças, desencadeando por esses percursos e práticas cotidianas, múltiplas formas de politização sobre as águas saneadas e seu direito ao consumo.

O saneamento nasceu para ser moderno, mas acompanhou as premissas excludentes do que veio a ser a cidade moderna. As águas saneadas, encanadas, circularam entre poucos habitantes, reforçaram disparidades socioespaciais e instituíram, pela sua presença e pela sua ausência, um cenário hídrico restrito e segregado. Três amarras marcaram a configuração desse novo modelo de relacionar os habitantes da cidade às águas: os engenheiros-cientistas, interessados em liderar a missão de promover espaços saneados; o Estado, que se apoiava no saber científico para liderar a empreitada e assumir o lugar de gestor desse novo serviço urbano; e o conjunto de técnicas, tecnologias e materiais, mobilizados cotidianamente para constituir e manter a caixa-preta do saneamento em funcionamento.

REFERÊNCIAS

DECRETOS, LEIS E PUBLICAÇÕES

BRASIL. Decretos *nº 2.747, de 16 de fevereiro de 1861*. Dá execução ao Decreto n. 1.067 de 28 Julho de 1860. Coleção de Leis do Império do Brasil – 1861.

BRASIL. Decretos *nº 2.748, de 16 de fevereiro de 1861*. Organiza a Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. Coleção de Leis do Império do Brasil – 1861.

BRASIL. *Decreto nº 2.882, de 25 de janeiro de 1862.* Concede ao Instituto Polytechnico Brasileiro autorização para que possa funcionar, e aprova os seus Estatutos. Coleção de Leis do Império do Brasil – 1862.

BRASIL. *Decreto nº 5.600, de 25 de abril de 1874*. Dá estatutos à Escola Polytechnica. Coleção de Leis do Império do Brasil – 1874.

BRASIL. *Decreto nº 3.001, de 9 de outubro de 1880*. Estabelece es requisitos que devem satisfazer os Engenheiros Civis, Geographos, Agrimensores e os Bachareis formados em mathematicas, nacionaes ou estrangeiros, para poderem exercer empregos ou commissões de nomeação do Governo. Coleção de Leis do Império do Brasil – 1880.

MINAS GERAIS. *Anais dos trabalhos da Câmara dos Deputados do Estado de Minas Gerais no período de 16 de junho de 1891 a 20 de abril de 1892*. Ouro Preto: Imprensa Oficial, 1891-1892.

MINAS GERAIS. Congresso Mineiro. Câmara dos Deputados. *Anais dos Trabalhos da Câmara dos Deputados do Estado de Minas Gerais:* sessão de 1891: 1º ano da 1ª legislatura. Ouro Preto, 1892.

MINAS GERAIS. *Anais da Câmara dos Deputados, terceira sessão da primeira legislatura no ano de 1893*. Ouro Preto: Imprensa Oficial, 1893.

MINAS GERAIS. *Decreto n° 680, de 14 de fevereiro de 1894*. Regula o disposto no art. 2º da Lei nº 3, de 17 de dezembro de 1893, adicional à Constituição do Estado. In: *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Aarão Reis. Rio de Janeiro, n. 1, 107 p., abr. 1895a.

MINAS GERAIS. *Decreto nº 712, de 14 de maio de 1894*. Aprova a planta nº 2, das que acompanharam o Relatório da Comissão de Estudo das Localidades Indicadas para Capital do Estado, para o fim de serem desapropriados todos os terrenos, prédios e benfeitorias do distrito de Belo Horizonte, município de Sabará. In: *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Aarão Reis. Rio de Janeiro, n. 1, 107 p., abr. 1895a.

MINAS GERAIS. LOMBAERTS, H. (ed.). *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Aarão Reis. Rio de Janeiro, n. 1, 107 p., abr. 1895a.

MINAS GERAIS. LOMBAERTS, H. (ed.). *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Francisco Bicalho. Rio de Janeiro, n. 2, 264 p., ago. 1895b.

MINAS GERAIS. *Decreto n° 827, de 07 de junho de 1895*. Estabelece modificações no regulamento que baixou com o decreto nº 680, de 14 de fevereiro de 1894, para execução das obras de construção da nova Capital do Estado. In: *Revista geral dos trabalhos:* publicação periódica, descritiva e estatística, feita com autorização do Governo do Estado, sob a direção do Engenheiro-Chefe, Aarão Reis. Rio de Janeiro, n. 1, 107 p., abr. 1895a.

MINAS GERAIS. Congresso Constituinte. *Anais da Ata da de instalação do Congresso Constituinte do Estado de Minas Gerais*, 7 de abril de 1891. Ouro Preto: Imprensa Oficial, 1896.

MINAS GERAIS. *Relatórios dos Presidentes dos Estados Brasileiros (MG) (1891-1930)*. Ano 1895-1897. Presidente Crispim Jacques Bias Fortes. Minas Gerais: Órgão Oficial, ed. 25. Disponível em: https://www.bn.gov.br/. Acesso em: 20 dez. 2020.

MINAS GERAIS. Coleção das Leis e Decretos do Estado de Minas Gerais: 1897, Ouro Preto: Imprensa Oficial, 1898.

MINAS GERAIS. Relatórios dos Presidentes dos Estados Brasileiros (1891-1930). Relatório do Presidente Francisco Silviano de Almeida Brandão. Data 15/06/1899.

MINAS GERAIS. Relatório de Presidentes do Presidente Francisco Antônio de Salles, 1906. Disponível em: https://www.bn.gov.br/ Acesso em: 20 out. 2020.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. *Constituição Mineira do Estado de Minas Gerais (1891, 1935, 1945, 1947 e 1967 e suas alterações)*. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1988.

MINAS GERAIS. *Saneamento básico em Belo Horizonte, trajetória em 100 anos:* os serviços de água e esgoto. Volume: Saneamento e paisagem urbana. Belo Horizonte: Copasa, 1996.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Decretos e decisões do governo referentes à Prefeitura da Cidade de Minas*. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1912.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Legislação da PBH*. (1891-1908). Notação C.11/d.001.

REPÚBLICA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRAZIL. *Decreto n° 7, de 20 de novembro de 1889*. Dissolve e extingue as assembléas provinciaes e fixa provisoriamente as attribuições dos governadores dos Estados. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-7-20-novembro-1889-517662-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 10 fev. 2020. Coleção de Leis do Brasil – 1889..

RELATÓRIO DE PREFEITOS

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do Bernardo Monteiro* (1899-1900). Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do Prefeito Bernardo Monteiro (1899-1902)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1902-1903)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do Prefeito Francisco Bressane (1904-1905)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do Prefeito Antônio Carlos Ribeiro Andrada (1905-1906)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do prefeito Benjamin Jacob (1906-1907)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do Prefeito prefeito Benjamin Jacob (1907-1908)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do prefeito Benjamin Brandão (1908-1909)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do prefeito Olyntho Meirelles (1910)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do prefeito Olyntho Deodato dos Reis (1910-1911)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. *Relatório do prefeito de Affonso Vaz de Mello (1911)*. Disponível em: https://bit.ly/33Jtc8S. Acesso em: 20 out. 2020.

ACERVO DA COMISSÃO CONSTRUTORA DA NOVA CAPITAL

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em fevereiro de1895. AI.01.05.01 – 358. 10/03/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Atas de sindicância interna para apurar a realização indevida de serviços por trabalhadores da Comissão em assuntos de particulares. AI.01.01.02 – 006. 20/07/1894 e 21/07/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Balancete da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo - Seção de Abastecimento de Água / fevereiro de 1895. AI.01.02.01 – 050. 02/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Contrato firmado com Joseph Lynch para o fornecimento de material metálico destinado às obras de abastecimento de água. AI.01.01.04 – 031. 25/03/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Contrato firmado com Charles Hargreaves para fornecimento de material metálico e acessórios destinados às obras de fornecimento de água (cópia). AI.01.01.04 – 036. 10/07/1896. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Estudo comparativo, elaborado pelo chefe da *Seção de Abastecimento de água – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, referente ao traçado do Túnel da Garganta das Pedras e traçados substitutivos. AI.01.05.03-383. 15/11/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Estudo para elaboração do projeto de canalização de águas pluviais – Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo. AI. 01.05.03-386. 29/04/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Faturas de compras de livro de escritura e enciclopédia de higiene e medicina. AI.01.02.02 – 096. Data: 24/01/1896. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Folha de pagamento de pessoal. AI.01.02.01-051. Entre 01/09/1894 a 06/05/1898. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Memorandos do encarregado de despacho de manilhas a fornecedor com informação de recebimento do material. AI.01.03.04 – 303. Belo Horizonte. Entre: 09/12/1897 e 10/12/1897. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofício do chefe da Divisão de Contabilidade ao chefe da Divisão de Esgotos: comunica a conclusão da folha de medição dos trabalhos executados por empreiteiro no canal do Ribeirão Arrudas. AI.01.03.03 – 257. 20/07/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre projetos, situação das obras para o abastecimento de água, e relatórios. AI.01.03.03 – 240. 10/04/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* para o secretário da *Comissão*: envia cópia dos desenhos dos reservatórios Cercadinho, Acaba Mundo e Serra e designa local de construção de ranchos para jornaleiros daquela Divisão. AI.01.03.03 – 252. Entre 23/01/1895 e 25/01/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executados e projetos propostos. Notação: AI. 01.03.03 -239. Data 09/07/1894 – 16/09/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. Entre: 09/07/1894 e 16/09/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI. 01.03.03-239. 01/05/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do chefe de divisão ao engenheiro-chefe sobre administração, funcionários, operários, relatórios de obras executadas e projetos propostos. AI.01.03.03 – 239. Entre: 09/07/1894 e 16/09/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do engenheiro chefe para comerciante com solicitação de fornecimento de material para as obras de abastecimento de água e do edifício da Imprensa Oficial. AI. 01.03.03 – 256. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do engenheiro-chefe para o representante da Comissão no Rio de Janeiro sobre mão-de-obra imigrante e pagamento de terreno adquirido na cidade. AI.01.03.03 – 259. 14/11/1895 e 21/11/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Ofícios do secretário da Comissão para os chefes das divisões sobre administração, exposição e venda de vistas fotográficas da construção de Belo Horizonte, e lavratura de contratos de arrendamento de

imóveis. AI.01.03.03 – 245. 26/04/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Orçamento elaborado pelo *Escritório Técnico* para obras de abastecimento de água potável com especificação dos trabalhos e custos de execução da obra. AI.01. 05.02-377. 23.11.1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Orçamento elaborado pelo *Escritório Técnico* para obras de abastecimento de água potável com especificação dos trabalhos e custos de execução da obra. AI.01. 05.02-377. 23.11.1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Orçamentos das obras para aproveitamentos dos córregos Serra, Acaba-Mundo e Cercadinho e da construção de casa para administrador com especificação de medidas e cálculos parciais e totais dos custos de execução. AI.01.05.02 – 381. S/d. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Orçamentos das obras para aproveitamento dos córregos Serra, Acaba mundo e Cercadinho e da construção de casa para administrados com especificação de medidas, e cálculos parciais e totais dos custos de execução. AI. 01.05.02-381. S/d. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório da Comissão sobre os trabalhos realizados pelas Divisões de *Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações* em 1894. AI.01.05.01 – 353. 10/01/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório da Comissão sobre os trabalhos realizados pelas divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Solo e Viação Férrea e Edificações de 1894. Notação: AI.01.05.01 – 353., 10/01/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da *Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, sobre os trabalhos realizados em abril de 1895. AI.01.05.01 – 362. 06/05/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI.01.05.01 – 350. 08/12/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo ao engenheiro-chefe sobre o pessoal técnico, administrativo e auxiliar. APCBH. AI.01.05.01 – 335. 16/07/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI. 01. 05.01-07. 04/12/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em março de 1895. AI.01.05.01 – 359. 04/04/1895.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em abril de 1895. AI.01.05.01 – 362. 06/05/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe sobre os trabalhos realizados em novembro de 1894. AI.01.05.01 – 350. 08/12/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe interino da *Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo*, sobre os trabalhos realizados em agosto. AI.01.05.01 – 338. 05/09/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. AI.01.05.01 – 333. 09/07/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe interino da Seção de Abastecimento de Água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em agosto. AI.01.05.01 – 338. 05/09/1984.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do chefe interino da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre os trabalhos realizados em junho. Notação: AI.01.05.01 -333. 09/07/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório do condutor de 2ª classe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados pelas turmas de canalização e conservação em novembro. AI.01.05.01 – 349. 06/12/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE. Relatório geral da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre os trabalhos realizados em 1894. AI.01.05. 01-352. 1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. Ofício do secretário da Agricultura para o delegado fiscal do Tesouro Federal sobre o ofício do presidente do Estado ao ministro da Fazenda referente a isenção de imposto de material importado para as obras de canalização (cópia). SA-380. 14/10/1897. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. Ofícios da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo sobre projetos, situação das obras para o abastecimento de água, e relatórios. AI.01.03.03 – 240. 11/07/1894 e 10/04/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. Relatório do chefe interino da Seção de Abastecimento de água, da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo, sobre os trabalhos realizados em agosto. AI.01.05.01-338. 05/09/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Carta do engenheiro chefe com pedido de informação sobre as cidades argentinas planejadas. CC Da 03/010. 22/10/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Circular do engenheiro-chefe para os chefes das *Divisões Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo, e Viação Férrea e Edificações* com pedido de que os jornaleiros liberem as casas de telhas para funcionários mais graduados e construam ranchos. CC Da 04/005; local: Belo Horizonte; data: 23/03/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *Instruções de serviço ao Escritório Técnico e às divisões de Estudo e Preparo do Solo, Estudo e Preparo do Subsolo e Viação Férrea e Edificações*. Notação: CC Dt 04/003. 08/10/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Instruções para a locação preliminar da planta geral da nova capital. CCDt 04/005. 27/04/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Instruções regulamentares para o serviço do atual abastecimento de água ao arraial de Belo horizonte. CCDT 04/004. 27/10/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Ofício do chefe *da Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* ao engenheiro-chefe com sugestão do chefe da Seção de Abastecimento de Água: comunicado à população sobre uso e cuidados com a água que abastece a nova capital. CCDa 11/020. 20/10/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Ofício do consultor-técnico para o secretário da Agricultura com informações e relatório sobre o abastecimento de água. CC Da 11/025. 14/12/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Ofício do Presidente do Estado ao engenheiro-chefe: recusa pedido de exoneração. CC Da 11/016. Ouro Preto. 18/09/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Ordem de Serviço do engenheiro-chefe ao chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre regularização do escoamento de água potável para o povoado de Belo Horizonte. CC Da 13/003, 24/04/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Ordem de Serviço do engenheiro-chefe ao chefe da *Divisão de Estudo e Preparo do Subsolo* sobre regularização do escoamento de água potável para o povoado de Belo Horizonte. CCDa13/003, 24/04/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Parecer do engenheiro de 1ª classe da *Seção de Esgotos, Águas Pluviais e Drenagem* sobre análise das águas dos córregos Cercadinho, Leitão, Taquaril e Posse. CCDt07/001. Data: 18/01/1895. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Relatório anual com informação de custos e serviços executados pela Comissão no ano de 1897. CC Da 19/002. Entre: 01/01/1897 e 31/12/1897. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. Relatório do engenheiro-chefe para o Presidente do Estado com apresentação de projetos de canalização de água potável para a Cidade de Minas e pedido de autorização para executá-los. CCDt 11/0003. 24/11/1894. Disponível em: https://bit.ly/3GCcRl2. Acesso em: 20 out. 2020.

CADERNETAS DE CAMPO

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *Cadernetas de Campo.* CCDT 02567. Disponível em: https://bit.ly/3FyLAP7. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *Cadernetas de Campo.* CCDT 02575. Disponível em: https://bit.ly/3FyLAP7. Acesso em: 20 out. 2020.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *Cadernetas de Campo.* CCDT 02598. Disponível em: https://bit.ly/3FyLAP7. Acesso em: 20 out. 2020.

JORNAIS E REVISTAS

Biblioteca Nacional

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas,1899, Edição 155, fl.2.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 25, fl.1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1898, Edição 143, fl.1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 44, fl.2,

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1898, Edição 178, fl.2.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1898, Edição 221, fl. 3.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 118, fl.1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 150, fl.1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 178, fl. 1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 25 A, fl.2.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 42, fl. 2.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1901, Edição 84, fl. 2.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 133, fl.1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899,Edição 151, folha 1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas, 1899, Edição 62, folha 1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas. 1899, Edição 142, fl. 3.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Diário de Minas. 1899, Edição 167, fl.1.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Jornal de Minas, 02/12/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Jornal de Minas, 22/11/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Jornal de Minas, 24/11/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Jornal mineiro. Ano 1899, Edição 134, fl.2.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Jornal mineiro. Ano 1899, Edição134, fl.2 .

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 09/05/1891.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 10/10/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 11/01/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 15/05/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 18/02/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 24/09/1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 26/04/1891.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. O Pharol, 28/ 11/ 1890.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Minas Gerais: órgão oficial 1892-1900, Ano 1895, Edição 25.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Minas Gerais: órgão oficial dos poderes do Estado. 16/12/1897.

BIBLIOTECA NACIONAL. Hemeroteca Digital. Minas Gerais: órgão oficial dos poderes do estado, 16/12/ 1895, Edição 335.

Museu Histórico Abílio Barreto

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *A capital*, n. 3, 11 fev. 1895.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *Bello Horizonte*, 23 de fevereiro de 1899.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *A capital*. n. 2, 04 fev. 1896.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *Bello Horizonte*, ano II, n. 11, 5 de janeiro de 1896.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *A capital*, n. 1, 28 jan. 1896.

MUSEU HISTÓRICO ABÍLIO BARRETO. *A capital*, n. 1, 28 jan. 1896.

Coleção Linhares

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *A capital*, 17 de junho de 1907.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Anuário de Minas Gerais*: Estatística, História, Chorographia, Finanças, Variedades.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Biografia, Literatura e Indicações*. Ano 1906, Edição 1, folha 7.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Diário de Minas*, Ano III, número 248, 23/10/1901.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Diário de Minas*, 8 de agosto de 1909.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Folha pequena*, 25 de novembro de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Bello Horizonte*, 01 de outubro de 1898.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *O operário*, 14 de fev. 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *A Epocha*, 31 de julho de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Folha pequena*, 11 de agosto de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *O operário*, 24 de julho de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Folha pequena*, 11 de agosto de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *O propagador*, 21 de abril de 1907.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *O operário*, 24 de fevereiro de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *A Capital*, 10 de março de 1898.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Tribuna do Norte*, 3 de março de 1907.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Diário de Notícias*, 22 de março de 1907.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Diário de Notícias*, 22 de março de 1907.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Gazeta*, 14 de abril de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Gazeta*, 01 de maio de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *O Periquito*, 19 de janeiro de 1901.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Gazeta*, 16 de junho de 1904.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Diário da tarde*, 7 de julho de 1910.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Coleção Linhares. *Diário da tarde*, 12 de dezembro de 1910.

Revistas

REVISTA DO CLUB DE ENGENHARIA (1889-1920). Disponível em: https://bit.ly/3Ko4RXo. Acesso em: 20 out. 2020.

REVISTA POLITÉCNICA DE SÃO PAULO (1904-1920). Disponível no Acervo da Biblioteca da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

OBRAS DE REFERÊNCIA

ABRANCHES, Dunshee. Governos e congressos da Republica dos Estados Unidos do Brazil: apontamentos biographicos sobre todos os presidentes e vice-presidentes da República, ministros de Estado, e senadores e deputados ao Congresso Nacional : 1889 a 1917,
São Paulo: M Branche, 1918.

BARBOSA, Waldemar de Almeida. *Dicionário Histórico-Geográfico de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia,1995.

BLAKE, Augusto Victorino. *Dicionário Bibliográfico Brasileiro (1883-1902),* 7v.. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1883.

DICIONÁRIO Biográfico de Construtores e Artistas de Belo Horizonte (1894-1940). IEPHA: Belo Horizonte, 1997.

DICIONÁRIO Biográfico de Minas Gerais (Período Republicano (1889-1991). Belo Horizonte: Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2v.1994.

DICIONÁRIO Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930). Disponível em: https://bit.ly/351oZyf. Acesso em: 20 jan. 2018.

DICIONÁRIO Online de Engenharia civil e construção Civil. Disponível em: https://bit.ly/3FBgV4G. Acesso em: 20 dez. 2020.

LINHARES, Joaquim Nabuco. *Itinerário da imprensa de Belo Horizonte*: 1895-1954. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1995.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, Tito Flávio R. Subúrbios e colônias agrícolas: morar e trabalhar nas bordas da cidade. In: DUTRA, Eliana de Freitas; BOSCHI, Caio C. (org.). *Estudos sobre Belo Horizonte e Minas Gerais nos trinta anos do BDMG cultural*. Belo Horizonte: BDMG Cultural, 2018.

AGUIAR, Tito Flavio Rodrigues de. *Vastos subúrbios da nova capital:* formação do espaço urbano na primeira periferia de Belo Horizonte. 2006. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

AGUIAR, Tito Flávio. Conhecer o arraial de Belo Horizonte para projetar a cidade de Minas: a Planta Topográfica e Cadastral da área destinada à Cidade de Minas e o trabalho da Comissão Construtora da Nova Capital. In: *ENCONTRO REGIONAL* ANPUH-MG, 18., 2012, Mariana. *Anais...* Mariana: ANPUH-MG, 2012.

ALMEIDA, Conceição Maria Rocha de. *As águas e a cidade de Belém do Pará:* história, natureza e cultura material no século XIX. 2010. Tese (Doutorado em História) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

ALMEIDA, Danilo de Carvalho. *Belo Horizonte underground:* os sistemas de saneamento e as canalizações dos cursos d'água na nova capital de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

ALMEIDA, Marta de. Medicina, climatologia e redes científicas: a participação do Observatório Nacional no 4º Congresso Médico Latino-Americano e na Exposição Internacional de Higiene, Rio de Janeiro, 1909. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 5, n. 2, p. 267-279, jul./dez., 2012.

ALMEIDA, Marta de. *República dos invisíveis:* Emílio Ribas, microbiologia e saúde pública em São Paulo (1898-1917). Bragança Paulista: EDUSF, 2003.

ALVAREZ, Carlos. Mannheim, Fleck e a compreensão humana do mundo. *In*: CONDÉ, M. L. L. (org.). *Ludwik Fleck:* estilos de pensamento na ciência. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

ANDRADE, Carlos Roberto M. de. Camillo Sitte, Camille Martin e Saturnino de Brito: traduções e transferências de ideias urbanísticas. In: PECHMAN, Robert; RIBEIRO, Luiz C. de Q. (org.). *Cidade, povo e nação:* gênese do Urbanismo Moderno. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

ANDRADE, Carlos Roberto. M. de. *A peste e o plano:* o urbanismo sanitarista do engenheiro Saturnino de Brito. 1992. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

ANDRADE, Tania L. Humores e odores: ordem corporal e ordem social no Rio de Janeiro, século XIX. *História, Ciências, Saúde*, v. II, n. 3, nov./fev., p. 44-95, 1996.

ANGOTTI- SALGUEIRO, Heliana. *A Casaca do Alerquim*: Belo Horizonte, uma capital Eclética do Século XIX. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2020. ANGOTTI-SALGUEIRO, H. ; Da natureza ao construído. *Revista do Arquivo Público Mineiro*, v. nº 2, p. 44-59, 2007.

ANGOTTI-SALGUEIRO, Heliana (org.). *Cidades capitais do Século XIX:* racionalidade, cosmopolitismo e transferência de modelos. São Paulo: EDUSP, 2001.

ANGOTTI-SALGUEIRO, Heliana A. Da natureza ao construído. *Revista do Arquivo Público Mineiro,* ano XLIII, n. 2, jul./dez. 2007.

ANGOTTI-SALGUEIRO, Heliana. *A casa do Arlequim:* belo Horizonte, uma capital Eclética do século XIX. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2020.

ANGOTTI-SALGUEIRO, Heliana. *Engenheiro Aarão Reis:* o progresso como missão. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Culturais, 1997.

ANGOTTI-SALGUEIRO, Heliana. O ecletismo em Minas Gerais: Belo Horizonte: 1894-1930. In: FABRIS, Annateresa (org.). *Ecletismo na arquitetura brasileira*. São Paulo: Nobel, Editora USP, 1987.

ARNOULD, Jules. *Nouveaux éléments d'hygiène*. Paris: Librairie J.-B. Baillière et Fils, 1881. Disponível em: https://bit.ly/3zb8wCI. Acesso em: 08 nov. 2021.

ARREGUY, Cintia Aparecida C., RIBEIRO, Raphael R. (coords.) *História de bairros de Belo Horizonte*: Regional Leste. Belo Horizonte Arquivo Público da Cidade, 2008.

ARRUDA, Rogério Pereira. Belo Horizonte e La Plata: cidades-capitais da modernidade latino-americana no final do século XIX. *Revista de História Comparada*, v. 6, n. 1, p. 85-123, 2012.

ARRUDA, Rogério Pereira. *Cidades capitais imaginadas pela fotografia:* La Plata (Argentina) e Belo Horizonte (Brasil), 1880-1897. 2011. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ATIQUE, Fernando. As engenharias do não engenheiro: Conrado Jacob de Niemeyer e o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro em perspectiva transnacional (1880-1919). *Tempo*, n. 27, v. 3, sep./dec. 2021.

AZEVEDO, André Nunes de. A cura pela técnica: o Clube de Engenharia e a questão urbana na cidade do Rio de Janeiro na virada do século XIX a XX. *Lócus: Revista de História*, v. 19, n. 2, p. 273-292, 2013.

AZEVEDO, André Nunes de. A Reforma Pereira Passo: uma tentativa de integração conservadora. *Tempos Históricos*, v. 19, p. 151-183, jul./dez. 2015.

AZEVEDO, André Nunes de. *Da Monarquia à República:* um estudo dos conceitos de civilização e progresso na cidade do Rio de Janeiro entre 1868 e 1906. Tese (Doutorado em História) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

BAADBART, Okke. A transferência Norte-sul do paradigma da água canalizada: o papel do setor público nos serviços de água e esgotos. In: HELLER, Léo; CASTRO, José E. (org.). *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 116-134, 2013.

BARRETO, Abílio. *Belo Horizonte:* memória histórica e descritiva – história antiga. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1996a.

BARRETO, Abílio. *Belo Horizonte:* memória histórica e descritiva –história média. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1996b.

BELLINGIERI, Julio Cesar. Água de beber: a filtração doméstica e a difusão do filtro de água em São Paulo. *Anais do Museu Paulista*, v. 12, p. 161-191, jan./dez. 2004.

BELO HORIZONTE. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte. Arquivo Público Mineiro. Museu Histórico Abílio Barreto. *Acervo da comissão construtora da nova capital de minas*. Disponível em: http://comissaoconstrutora.pbh.gov.br/. Acesso em: 20 dez. 2020.

BENCHIMOL, Jaime L. A instituição da microbiologia e a história da saúde pública no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 5, n. 2, p. 265-292, 2000.

BENCHIMOL, Jaime L. *Dos micróbios aos mosquitos:* febre amarela e a revolução pasteuriana no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/UFRJ, 1999.

BENCHIMOL, Jaime L. *Um Haussmann tropical:* a renovação urbana da cidade do Rio de Janeiro no início do século XX. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes, Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural, Divisão de Editoração, 1992.

BENÉVOLO, Leonardo. *História da Cidade*. São Paulo: Perspectiva, 1999.

BERNARDINI, Sidney Piochi. *Os planos da cidade:* as políticas de intervenção urbana em Santos – De Estevan Fuertes a Saturnino de Brito (1892-1910). Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BERNARDINI, Sidney Piochi. Três propostas para a solução do abastecimento de água em São Paulo (1902-1904). *Pós*, São Paulo, v. 19, n. 32, dez, 2012.

BERNARDINI. Sidney Piochi. *Construindo infraestruturas, planejando territórios.* A Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Púbicas do Governo Estadual paulista (1892-1926). 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BERTONI, Ângelo. A engenharia sanitária a serviço do urbanismo: a contribuição de Saturnino de Brito e Victor da Silva Freire para a construção dos saberes urbanos. *Revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo*, v. 2, n. 22, 2015a.

BERTONI, Ângelo. No caminho para o urbanismo. Saturnino de Brito e Édouard Imbeaux, trajetórias profissionais entre Brasil e França. *Anais do Museu Paulista*, v. 23, n. 1, p. 111-132. jan./jun. 2015b.

BIJKER, W; AIBAR, E. Constructing a city: the cerdà plan for the extension of Barcelona. *Science, Technology, & Human Values*, v. 22, n. 1, p. 3-30, 1997.

BJIKER, Wiebe; TREVOR, J. Pinch. The social construction of facts anda artfacts: or how the sociology of science and the sociology of thecnology might benefit each other. BJIKER, Wiebe; HUGHES, Thomas Park; PINCH, Trevor J. (ed.). *The social constructions of technological systems:* new directions in the sociology and history of technology. Mit press, 1989.

BLOOR, David. *Conhecimento e imaginário social*. São Paul: Editora Unesp, 2009.

BORGES, André Luís Lopes. *Sanear, prever e embelezar:* o engenheiro Saturnino de Brito, o urbanismo sanitarista e o novo projeto urbano do PRR para o Rio Grande do Sul. 2013. Tese (Doutorado em História) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

BORGES, Celina. *A cidade republicana Belo Horizonte*, 1897-1930. In: CASTRIOTA, Leonardo Barci (Org.). Arquitetura da modernidade. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998.

BORSAGLI, Alessandro. *Do convívio a ruptura:* a cartografia na análise histórico-fluvial de Belo Horizonte (1894/1977). 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

BORSAGLI, Alexandre. *Rios invisíveis da metrópole mineira*. Belo horizonte: Ed. Autor, 2016.

BOSI, Antônio. As águas das cidades (1850-1920). Uso e Negócios. *História & Perspectivas,* Uberlândia (36-37), jan. dez., p. 109-132, 2007.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Saturnino de Brito e o Saneamento Urbano. *Revista DAE,* n. 196, 2014.

BRESCIANI, Maria S. Cidade e História. In: OLIVEIRA, Lúcia Lippi. (org.). *Cidade, História e desafios*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002.

BRESCIANI, Maria Stella M. Melhoramentos entre intervenções e projetos estéticos. São Paulo, 1850-1950. In: BRISCIANI, Maria Stella. M. (org.). *Palavras da cidade*. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

BRESCIANI, Maria Stella M. Metrópoles: as faces do monstro urbano. *Revista Brasileira de História*, v. 5; n. 8/9, p. 35-68, set./abr. 1984/1985.

BRITO, Saturnino. *Obras completas de Saturnino de Brito*. 23 vols. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1944.

BUENO, Beatriz Siqueira. *Desenho e desígnio* – o Brasil dos engenheiros militares (1500-1822). 2001. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CAETANO, Rui César de Andrade. *Os positivistas, politécnicos e a (des) construção da maravilhosa cidade:* Rio de Janeiro, 1850-1906. 2008. Dissertação (Mestrado em Histórica Econômica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CALABI, Donatella. *História do Urbanismo europeu:* questões, instrumentos, casos exemplares, São Paulo: Perspectiva, 2015.

CAMARATE, Alfredo. Por montes e vales. *Revista do Arquivo Público Mineiro*, v. 36, 1985.

CAMPOS, Hernani L. O Rio Beberibe e sua importância para o abastecimento de água da região metropolitana do Recife – RMR: uma perspectiva histórica. *Clio* – Revista de Pesquisa Histórica, v. 26 (1), 2008.

CAMPOS, Cristina de. A promoção e a produção das redes de águas e esgotos na cidade de São Paulo, 1875-1892. *Anais do Museu Paulista*, v. 13, n. 2, p. 189-232, jul./dez. 2005.

CAMPOS, Cristina de. A reorganização do setor de obras públicas em São Paulo: uma análise através da trajetória profissional do engenheiro Paula Souza, 1869 1891. *Oculum ensaios*, v. 12, n. 1, p. 157-171, jan./jun. 2015.

CAMPOS, Cristina de. *Ferrovias e saneamento em São Paulo.* O engenheiro Antônio Francisco de Paula Souza e a construção de rede de infraestrutura territorial e urbana paulista, 1870-1893. 2007. Tese (Doutorado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CAPONI, Sandra. Trópicos, microbios y vectores. *História, Ciências, Saúde*, v. 9, p. 111-138, 2002.

CARLES, Marjolaine. Gestão das águas públicas e das águas privadas numa vila mineira Setecentistas: o papel municipal em Vila Rica (Minas Gerais). In: MENESES, José Newton C. *Água, uma história dos usos nas Minas Gerais e em Portugal* (Séculos XVII a XIX). Belo Horizonte: Fino Traço, 2019.

CARVALHO, José Murilo. *A Escola de Minas de Ouro Preto:* o peso da glória. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010.

CARVALHO, Maria Alice Rezende de. *O quinto século de André Rebouças*. Rio de Janeiro: Revan, 1998.

CASTILHO, Fábio Francisco de Almeida. *Como Esaú e Jacó:* as oligarquias sul-mineiras no final do Império e Primeira República. 2012. Tese (Doutorado em Histórica) – Universidade Estadual Paulista, Franca, 2012.

CASTRO CASTRO, Luis; RUIZ, Inmaculada. Entre la modernización y el conflito: el rol empresarial, la gestión municipal y la demanda de um servicio estatal de abastecimento de agua potable para Iquique (1830-1924). *História Unisinos*, v. 24, n. 2, p. 192-208, maio/ago., 2020.

CASTRO-VALDIVIA, M.; MATÉS-BARCO, J. M. Los servicios públicos y la inversión extranjera em España (1850-1936): las empresas de agua y gas. *História Unisinos*, v. 24, n. 2, maio/ago. 2020.

CERASOLI, Josianne Francia. A formação do campo conceitual de estudos sobre a cidade: (im)possibilidades de uma abordagem biográfica. In: FARIA, R.; CERASOLI, J. F.; LIRA, F. (org.). *Urbanistas e urbanismo no Brasil:* entre trajetórias e biografias. São Paulo: Alameda Casa Editorial, p. 271-306, 2014.

CERASOLI, Josianne Francia. Escola Politécnica de São Paulo: engenharias políticas no ensino superior paulista nos inícios republicanos. *Rev. Bras. Inov.*, v. 17, n. 1, p. 201-220, jan./jun. 2018.

CERASOLI, Josianne Francia. *Modernização no plural*: obras públicas, tensões sociais e cidadania em São Paulo na passagem do século XIX para o XX, 2004 . Tese (Doutorado em História). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CESAROLI, Josianne Francia. *A grande cruzada*: os engenheiros e as engenharias de poder na Primeira República. 1998. Dissertação (Mestrado em História), Universidade Estadual de Campinas, 1998.

CHALHOUB, Sidney. *Cidade febril:* cortiços e epidemias na Corte Imperial. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

COELHO, Edmundo Campos. *As profissões imperiais:* medicina, engenharia e advocacia no rio de Janeiro, 1822-1930. Rio de Janeiro: Record, 1999.

CONCEIÇÃO, Luis Filipe P. da. A consagração da água através da Arquitectura: para uma Arquitectura da água. 1997. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1997.

CONDÉ, Mauro. Prefácio. FLECK, Ludwik. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrea factum, 2010.

CORBIN, Alain. *Saberes e odores*: o olfato e o imaginário social dos séculos XVIII e XIX. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

CORREA, Maria Letícia. Engenharia, economia política e progresso: a trajetória do engenheiro Luiz Rafael Vieira Souto como estudo de caso (1849-1922). *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 3, n. 2, p. 157-169, jul./dez. 2010.

COSTA, Luiz Augusto Maia Costa. *O ideário urbano paulista na virada do século:* o engenheiro Theodoro Sampaio e as questões territoriais e urbanas modernas em São Paulo (1886-1903). São Carlos: RIMA, 2003.

CRAVO, Télio Anísio. *Pontes e estradas em uma província no interior do Brasil Oitocentista:* engenharia, engenheiros e trabalhadores no universo construtivo da infraestrutura viária de Minas Gerais (1835-1889). Dissertação (Mestrado em História) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CURY, Vânia. O Clube de engenharia no contexto histórico de nascimento do moderno urbanismo brasileiro (1880-1930). *In:* SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 12., 2012, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SHCU, 2012.

CZERESNIA, D. Do contágio à transmissão: uma mudança na estrutura perceptiva de apreensão da epidemia. *História, Ciências, Saúde*, v. 4, n. l, p. 75-94, mar./jun. 1997.

DINIZ, Denise S. *A "ciência das doenças" e a "arte de curar":* trajetórias da medicina hipocrática. 2006. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

DOS SANTOS, Robert; FIALHO, Thiago A. Memórias de Belo Horizonte: digitalização das cadernetas de campo de Aarão Reis. In: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE ARQUITETURA E DOCUMENTAÇÃO, 4., 2015, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: UFMG, 2015.

DURAND-CLAYE, Albert. *Assainissement de Paris.* Commission ministérielle. Ministère de l'Agriculture et du Commerce. Observations des ingénieurs du service municipal de Paris au sujet des projets de rapport présentés par M.M. A. Girard et Brouardel. Saint-Germain: [s.n.], 1881. Disponível em: https://bit.ly/32AaVL1. Acesso em: 08 nov. 2021.

EDLER, F. C. *Ensino e profissão médica na corte de Pedro II*. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2014.

EDLER, Flávio. Pesquisa clínica e experimental no Brasil Oitocentista: circulação e controle do conhecimento em Helmintologia Médica. *História, Ciências, Saúde*, v. 17, n. 3., 739-755, jul./set. 2010.

FADEL, Simone. Engenharia e saneamento: a trajetória profissional de Fábio Hostílio de Moraes Rego (1870-1916). *Revista da SBHC*, v. 3, n. 1, p. 20-32, jan./jun. 2005.

FADEL, Simone. *Meio ambiente, saneamento e engenharia no período do Império a Primeira República:* Fábio Hostilio de Moraes Rego e a Comissão Federal de Saneamento da Baixada Fluminense. 2006. Tese (Doutorado em História) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FAURE, Olivier. O olhar dos médicos. In: CORBIN, Alain; COURTINE, J. J.; VIGARELLO, Georges (org.). *História do corpo:* da revolução à grande guerra. 2 ed. Petrópolis: Vozes, p. 13-56, 2008.

FAUSTO, Boris. *Pequenos ensaios da história da República:* 1889-1915. São Paulo: Cebrap, 1972.

FEHR, Johannes. Ludwik Fleck – sua vida e obra. *In*: CONDÉ, M. L. L. (org.). *Ludwik Fleck:* estilos de pensamento na ciência. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

FERNANDES, Ana; GOMES, Marco A. A. F. (org.). *Cidade e história:* modernização das cidades brasileiras nos séculos XIX e XX. Salvador: UFBA, 1992.

FERNANDES, Patrícia C. A. A fundação de Belo Horizonte: ordem, progresso e higiene, mas não para todos. *Cad. Metrop*. São Paulo, v. 23, n; 52, pp. 1061-1084, set/dez, 2021.

FERREIRA, L. O. Uma interpretação higienista do Brasil Imperial. In: HEIZER; VIDEIRA (org.). *Ciência, civilização e império nos trópicos*. Rio de Janeiro: Access, 2001.

FERREIRA, Luiz Otávio. O ethos positivista e a institucionalização da ciência no Brasil no início do século XIX. *Fênix*, v. 4, n. 3, jul./set. 2007.

FICHER, Sylvia. *Os arquitetos da Poli:* ensino e profissão em São Paulo. São Paulo: EDUSP, 2005.

FLECK, Ludwik. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrea factum, 2010.

FONSECA, Alberto; PRADO FILHO, José Francisco do. Um esquecido marco do saneamento no Brasil: o sistema de águas e esgotos de Ouro Preto (1887- 1890). *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 17, n. 1, p. 51-66, jan./mar. 2010.

FONSECA, Janete Flor de Maio. *Tradição e modernidade:* a resistência de Ouro Preto à mudança da capital. Ouro Preto: Editora UFOP, 2016.

FOUCAULT, Michel. *A microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro e Estudos Históricos e Culturais. *Saneamento básico em Belo Horizonte*: Trajetória em 100 anos – os serviços de água e esgoto. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1997.

FURTADO, Janaina Lacerda. O engenheiro e o político: as relações entre o discurso político e o discurso científico na trajetória de Francisco Pereira Passos. *Revista SBHC*, v. 4, n. 2, p. 146-153, jul./dez. 2006.

GIEDION, Siegfried. *La mecanización toma el mando*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978.

GOMES, Marco Aurélio A. de F.; LIMA, Fábio José M. Pensamento e prática urbanística em Belo Horizonte, 1895-1961. In: LEME, Maria Cristina da S. (org.). *Urbanismo no Brasil (1895-1965)*. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

GOMES, Marco Aurélio A. et al. Plano urbanístico de Belo Horizonte. In: LEME, Maria Cristina da Silva (coord.). *Urbanismo no Brasil* – 1895-1965. São Paulo: Nobel/ FAUUSP, 1999.

GONDRA, J. G. José Ricardo Pires de Almeida. In: FÁVERO, M. L. A. & BRITO, J. M. (org.). *Dicionário dos Educadores no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ/INEP, 1999.

GONDRA, J. G. Sem Deus, nem Rei? O positivismo na escrita da educação brasileira. In: FERNANDES, Rogério & ADÃO, Áurea (orgs.) *Leitura e escrita em Portugal e no Brasil 1500-1970* – Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação. SPCE: Porto, 1998.

GONDRA, José. *Artes de Civilizar:* medicina, higiene e educação escolar na Corte Imperial. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004.

GONDRA, José. Notes de leitura. *Rev. Bras. Educ.* n. 14, maio/ago. 2000.

GUIMARÃES, Berenice Martins. A concepção e o projeto de Belo Horizonte: a utopia de Aarão Reis. In: PECHMAN, Robert; QUEIROZ, Luiz Cesar de (org.). *Cidade, povo e nação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, INCT, 2014. p. 123-140.

GUIMARÃES, Berenice Martins. *Cafuas, barracos e barracões:* Belo Horizonte, cidade planejada. 1991. Tese (Doutorado em Sociologia), Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

HARVEY, David. *Paris:* a capital da modernidade. São Paulo: Boitempo, 2015.

HELLER, Léo; CASTRO, José E. (org.). *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.

HELLER, Léo; MURTHA, Ney Albert; CASTRO, José E. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. XVIII, n. 3, p. 193-210, jul./set. 2015.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio. *Abastecimento de água para consumo*. 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.

HENRIQUE, Francisco da Fonseca. *Âncora Medicinal, para conservar a vida com saúde*. Segunda impressão, correta e aumentada pelo seu autor [1721]. Lisboa: Oficina Augustiana, 1731.

HERSCHMANN, Micael M.; PEREIRA, Carlos Alberto. (org.). *A invenção do Brasil moderno*: medicina, educação, engenharia. Rio de Janeiro: Rocoo, 1994.

IGLESIAS, Francisco. A constituinte mineira de 1891. *Revista Brasileira de Estudos Políticos*, n. 71, 1990.

JACQUEMET, Gérard. Urbanisme parisien: la bataille du tout à l'égout à la fin du XIXe siècle. *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, v. 26, n. 4, p. 505-548, 1979. Disponível em: https://bit.ly/3mDh3ZJ. Acesso em: 10 ago. 2017.

JULIÃO, Letícia. Itinerários da cidade moderna (1891-1920). *In*: DUTRA, Eliane de Freitas (org.). *BH:* Horizontes históricos. Belo Horizonte: C/ Arte, 1996.

JULIÃO, Letícia. Sensibilidades e representações urbanas na transferência da Capital de Minas Gerais. *História (São Paulo).* v.30, n.1, p. 114-147, jan/jun 2011.

KAMEL, Roberto Chakif Abu. *Gestão municipal e o processo de organização do espaço de Belo Horizonte (1894-1960)*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2007.

KAWAMURA, Lili. *Engenheiro:* trabalho e ideologia. São Paulo: Ática, 1981.

KNORR-CETINA, K. A comunicação na ciência. In: GIL, Fernando (org.). *A ciência tal qual se faz*. Lisboa: Ciência Viva, p. 375-393, 1999.

KROPF, Simone Petraglia. Os construtores da cidade: o discurso dos engenheiros sobre o Rio de Janeiro no final do século XIX e início do século XX. *Projeto História*, v. 13, p. 179-187, jun. 1996a.

KROPF, Simone Petraglia; HOCHMAN, Gilberto. From the beginnings: debates on the history of science in Brazil. *The Hispanic American Historical Review*, v. 91, n. 3, p. 391-408, 2011.

KROPF, Simone Petragllia. Sonho da razão, alegoria da ordem: o discurso dos engenheiros sobre a cidade do Rio de Janeiro no final do século XIX. In: KROPF, Simone; HERSCHMANN, Micael; NUNES, Clarice (org.). *Missionários do progresso:* médicos, engenheiros e educadores no Rio de Janeiro – 1870-1937. Rio de Janeiro: Diadorim, p. 69-154, 1996b.

KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1998.

KUKLICK, Henrika; KOHLER, Robert E. Introduction. *Osiris*, v.11, p. 1-14, 1996.

LANNA, Ana Lúcia Duarte. *Uma cidade na transição*. Santos: 1870-1913. São Paulo/Santos: Hucitec, 1996.

LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora:* ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação:* como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNIFESP, 2000.

LATOUR, Bruno. Pasteur e Pouchet: heterogênese da história das ciências. In: SERRES, Michel (dir.). *Elementos para uma História das ciências*. Vol. III. Lisboa: Terramar, p, 49-76, 1996.

LATOUR, Bruno. *Reagregando o social:* uma introdução à teoria ator-rede. Salvador: Edufba, 2012.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório*: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumaiá, 1997.

LAW, Jhon. *Collateral realities*. 2009. Disponível em: https://bit.ly/3eFKd66. Acesso em: 15 dez. 2010

LAW, Jhon. Notas sobre a Teoria do Ator-Rede: ordenamento, estratégia e heterogeneidade, n.d. Tradução de Fernando Manso. Disponível em: https://bit.ly/3pB24Sc. Acesso em: 15 out. 2020.

LAW, Jhon; HASSARD, Jhon. (org.). *Actor network theory and after*. London: Blackwell, 1999.

LEAL, Victor Nunes. *Coronelismo, enxada e voto:* o município e o regime representativo no Brasil. São Paulo: Alfa-Omega, 1949.

LEME, Maria Cristina da Silva (coord.). *Urbanismo no Brasil* – 1895-1965. São Paulo: Studio Nobel/FAUUSP/Fupam, 1999.

LEMOS, Celina Borges; GUERRA, Karla B. (orgs.). *Casa Nobre*: significados dos modos de morar nas primeiras décadas de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Frente e Verso Editora, 2019.

LEMOS, C. A. C. Transformações do espaço habitacional ocorridas na arquitetura brasileira do século XIX. *Anais do Museu Paulista*: História e Cultura Material, (1), 1, pp. 95-106, 1993.

LINHARES, Joaquim Nabuco. Mudança da Capital (Apontamentos históricos). *Revista do Arquivo Público Mineiro*, v. 10, fascículo 1 e 2, p. 339-382, jan./jun., 1905.

LOBO, Hélio. *Um varão na república:* Fernando Lobo. São Paulo: Nacional, 1937.

LÓPEZ, Pedro A. Agua potable a Domicilio. Una innovación? Los municípios de La Ría del Nervión en la transición del siglo XIX al XX. *Revista Eletrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, v. 37, n. 69, ago. 2000.

LOWY, Ilana. Fleck em seu tempo e Fleck em nosso tempo: gênese e desenvolvimento de um pensamento. *In*: CONDÉ, M. L. L. (org.). *Ludwik Fleck:* estilos de pensamento na ciência. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

LOWY, Ilana. Ludwik Fleck e a presente História das Ciências. *História, Ciências, Saúde*, v. I, n. 1, p. 1-18, jul./out. 1994.

MANUEL MATÉS, Juan. La Regulación del Suministro el agua em España: siglos XIX y XX. *Revista de História Industria*, v. 25, n. 61, p. 15-47, 2016.

MARINHO, Pedro Eduardo Mesquita. *Ampliando o Estado Imperial:* os engenheiros e a organização da cultura no Brasil oitocentista, 1874-1888. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

MARINHO, Pedro Eduardo Mesquita. Porta-vozes em uma era de incertezas: o Clube de Engenharia e a concepção de uma Inspetoria Geral das Estradas de ferro. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 3., n.2, p. 170-183, jul.-dez., 2010.

MARQUES, Rita de Cássia; MITRE, Sérgio Munir Colina. Bócio endêmico em Minas Gerais: A pesquisa biomédica da terra dos "papudos". In: CARVALHO, Diana M.; NASCIMENTO, Dilene R. (org.). *Uma história brasileira das doenças*. Brasília: Paralelo, 2004.

MARTINEZ-LÓPEZ, Alberte. Inversion extranjera y abastecimento de agua: Algecira, 1895-1952. *História Unisinos*, v. 24, n. 2, p. 209-220, maio/ago. 2020.

MARTINS FILHO, Amilcar. *A economia política do café com leite:* 1900-1930. Belo Horizonte: UFMG, 1981.

MARTINS, Juliana. *Uma biografia de Eugênio de Barro Raja Gabáglia*. 2019. Tese (Doutorado em História), Universidade Estadual Paulista, Franca, 2019.

MELO FRANCO, Afonso Arino. *Um estadista da República*. v. 1. Rio de Janeiro: José Olympio, 1955.

MELO, Cristina Silva *et al*. A Instrução Pública e o Império Brasileiro no discurso de Pires de Almeida (1889). *Anais da Semana de Pedagogia da UEM*. v. 1, n. 1. Maringá: UEM, 2012.

MELO, Maria Aparecida P. Você sabe onde pisa? Os córregos escondidos de Belo Horizonte. *Pensamento & Memória*, p. 85-93, 2016. Disponível em: https://bit.ly/3FBamPy. Acesso em: 20 dez. 2020.

MELOSI, Martin V. *The sanitary city*. Environmental Services in Urban America from colonial times to the Present. University fo Pittsburgh Press, 2008. (ebook)

MENESES, José Newton Coelho. *Uma história dos usos nas Minas e em Portugal (século XVII a XIX)*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2019.

MESQUITA, Yuri Mello. *Jardim de asfalto*: água, meio ambiente, canalização e as políticas públicas de saneamento básico em Belo Horizonte, 1948-1973. Dissertação de mestrado, História, FFLCH, UFMG, Belo Horizonte, 2013.

MOITA, Irisalva (org.). *D. João V e o abastecimento de água Lisboa*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2 v., 1990.

MOL, A. *The body multiple:* ontology in medical practice. Durham: Duke University Press, 2002.

MOL, A.; LAW, J. *Embodied action, enacted bodies:* the example of hypoglicaemya. 2003. Disponível em: https://bit.ly/3mOFGCR. Acesso em: 4 abr. 2006.

MURTHA, Ney A; CASTRO, José E; HELLER, Léo. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo v. XVIII, n. 3, p. 193-210, jul.-set. 2015.

NANCY, Stepan. *Gênese e evolução da Ciência Brasileira:* Oswaldo Cruz e a política de investigação científica e médica. Rio de Janeiro: Arte Nova/ Fundação Oswaldo Cruz, 1976.

NAVA, Pedro. *Capítulos da História da Medicina no Brasil*. São Paulo: Oficina do Livro Rubens Borba de Moraes, 2003.

NOVAIS, Fernando A.; SEVCENKO, Nicolau. (org.). *História da vida privada no Brasil*. Vol. 3. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

MARINS, Paulo César G. Habitação e vizinhança: limites da privacidade no surgimento das metrópoles brasileiras. In: NOVAIS, Fernando A.; SEVCENKO, Nicolau. (org.). *História da vida privada no Brasil*. Vol. 3. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

NUNES, Clarice. A instrução pública e a primeira história sistematizada da educação brasileira. *Cadernos de Pesquisa*, 1995.

OLIVEIRA, Carlos Alberto. *A nova capital em movimento:* a reconfiguração dos espaços públicos em Belo Horizonte (1897-1930). 2012. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

OLIVEIRA, Diogo Jorge; ANDRADE, Wallace C. de Paula. Os sistemas de saneamento enquanto tecnologias em disputas: o *tout-à-l'égou*t em Belo Horizonte (1893-1902). *Urbana*, v. 6, n. 8, p. 695-715, 2014.

PASSOS, Daniela Oliveira Ramos dos. A formação urbana e social da nova capital de Minas Gerais: hierarquização e estratificação do espaço belo-horizontino no início do século XX (1897-1930). *In*: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 37., 2013, Águas de Lindoia. *Anais...* Águas de Lindoia: ANPOCS, 2013.

PATACA, Ermelinda Moutinho. *Terra, água e ar nas viagens científicas portuguesas (1755-1808)*. 2006. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

PESTRE, Dominique. Por uma nova história social e cultura das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. *Cadernos IG/ Unicamp*, v. 6, n. 1, p. 3- 56, 1996.

PIGNANT, P. *Principes d'assainissement des habitations des villes et de la banlieue*: travaux divers d'assainissement. Epuration et utilisation agricole des eaux d'egout. Dijon: Darantière, 1892. Disponível em: https://bit.ly/3pCUfLV. Acesso em: 08 nov. 2021.

POETTERING, Jorun; RODRIGUES, Gefferson R. *"Em benefício do povo"*: obras, governo e sociedade na cidade colonial. Rio de Janeiro: Maud, 2016.

RAGO, Margareth. *Do Cabaré ao lar*: a utopia da cidade disciplinar e a resistência anarquista (Brasil 1890-1930) São Paulo: Paz e Terra, 2014.

RASSIE, Bruno Alves; SOARES, Flávia dos Santos. Eugenio de Barros Raja Gabáglia: vida e obra de um professor de matemática. In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA, 5., 2010, Recife. *Anais...* Recife, 2010.

REIS, Aarão L. de Carvalho. *A instrução superior no Império*. Rio de Janeiro: Tipografia de D. Luiz dos Santos, 1875.

REIS, Aarão L. de Carvalho. *Açude de Quixadá*. Relatório apresentado pelo engenheiro civil Aarão Leal de Carvalho Reis. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1885.

REIS, Aarão L. de Carvalho. O abastecimento d'água do Rio de Janeiro. Conferência Realizada na Sessão Pública de 23 de Junho de 1898 do Clube de Engenharia. In: REIS, Aarão L. de Carvalho. *Laudo e pareceres técnicos do Dr. Aarão Reis*. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, Ministrério da Viação e Obras Públicas, 1925.

REIS, Aarão L. de Carvalho. *Primeiro Congresso das Estradas de Ferro do Brasil*. Rio de Janeiro, 1882. Arquivo dos trabalhos organizados pelo engenheiro civil Aarão Leal de Carvalho Reis. Rio de Janeiro: Club de Engenharia, 1884.

REIS, Maria Ester Saturnino. A cidade "paradigma" e a República: o nascimento do espaço Belo Horizonte em fins do século XIX, 1994. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

RESENDE, Maria E. L. Uma interpretação sobre a fundação de Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Estudos Políticos*, n. 39, 1974.

REZENDE, Sonaly C.; HELLER, Léo. *O saneamento no Brasil:* políticas e interfaces. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

RODRIGUES, Fernanda Barbosa dos Reis. *Os engenheiros tomam partido:* trajetórias e transformações no Clube de Engenharia (1874-1910). Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

ROLNIK, RAQUEL. *The city and the law.* Legislation, urban policy and territories in the city of São Paulo (1886-1936). Doctor (Philosophy) – New York University, New York, 1995.

ROMERO, José Luis. *América Latina:* as cidades e as ideias. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2004.

ROQUE, Rita de Cássia Menezes. *Os bandeirantes dos tempos modernos:* a Escola de Minas de Ouro Preto e o Bloco no Poder em Minas (1889-1945). 1999. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói 1999.

ROSEN, George. *Uma história da Saúde Pública*. São Paulo: Hucitec, 1994.

ROUSTON JÚNIOR, Eduardo. Teoria e historiografia na Primeira República Brasileira. *Revista Inter-Legere*, n. 15, p. 291-310, 2014.

RÜCKERT, Fabiano Quadros. O abastecimento de água no Brasil. *SAECULUM*, v. 25, p. 280-295, 2020.

RÜCKERT, Fabiano Quadros. *O saneamento e a politização da higiene no Rio Grande do sul* (1828-1930). 2015. Tese (Doutorado em História). São Leopoldo, Unisinos, 2015.

SÁ, Dominichi Miranda de. *A ciência como profissão:* médicos, bacharéis e cientistas no Brasil (1895-1935). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

SAMPAIO, Geraldo F. *Saneamento de uma cidade.* Apontamentos para projetar de acordo com os ensinamentos de Saturnino de Brito. Rio de Janeiro: Oficinas Gráficas, 1947.

SANT'ANNA, Denise Bernuzzi de. *Cidade das águas:* usos de rios, córrego, bicas e chafarizes em São Paulo (1822-1901). São Paulo: Editora Senac, 2007.

SANTOS FILHO, Lycurgo. *História Geral da Medicina no Brasil*. São Paulo: Edusp/Hucitec, 1977.

SANTOS, A. P. Memória do saneamento e do planejamento urbano e regional: Theodoro Sampaio e águas em São Paulo. *Revista DAE,* v. 62, p. 19-42, 2014.

SANTOS, Fábio Alexandre dos. *Domando as águas:* salubridade e ocupação do espaço na cidade de São Paulo (1875-1930). São Paulo: Alameda, 2011.

SANTOS, Nadja P. Laboratório químico-prático do Rio de Janeiro – primeira tentativa de difusão da química no Brasil (1812-1819). *Revista Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 342-348, 2004.

SÁVIO, Marco Antônio Cornacioni. As guerras de Minerva: a Revista Politécnica e a constituição de uma ideia de ciência em São Paulo, 1904-1917. *História, Ciência, Saúde*, v. 20, sup. 1, p. 1315-1332, nov. 2013.

SCHWARTZMAN, Simon. Representação e cooptação política no Brasil. Dados, n. 7, p. 9-41, 1970.

SEDLAK, David. *Water 4.0.* The past, presente and futures of the world's most vital resource. New Haven/London: Yale University, Press, 2014.

SEGAWA, Hugo. *Arquitetura no Brasil (1900-1990)*. São Paulo: EDUSP, 2014.

SENNET, Richard. *Carne e Pedra*. Rio de Janeiro, Best Bolso, 2008.

SHAPIN, Steven; SCHAFFER, Simon. *El Leviathan y la bomba de vacuo:* Hobbes, Boyle y la vida experimental. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial, 2005.

SILVA, Luiz Sérgio; JUNIOR, Elbio. História da ciência e linguagem entrevista com Mauro Condé. *Revista de Teoria da História*, v. 21, n. 1, jul. 2019.

SILVA, Márcia Regina Barros da. *O Laboratório e a República:* saúde pública, ensino médico e produção de conhecimento em São Paulo (1891-1933). Fiocruz: Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, Márcia Regina Barros da. O processo de urbanização paulista: a medicina e o crescimento da cidade moderna. *Revista Brasileira de História Brasileira*, v. 27, p. 243-266, 2007.

SILVEIRA, Aline M. De fontes e aguadeiro à penas d'água: reflexões sobre o sistema de abastecimento de água e as transformações da arquitetura residencial do final do século XIX em Pelotas (RS). 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVEIRA, Anny Jackeline. *A influenza espanhola e a cidade planejada:* Belo Horizonte, 1918. Belo Horizonte: Argumentum, Fapemig, 2008.

SILVEIRA, Anny Jackeline. Entre febres, papudos e brejais: a mudança da capital mineira sob a ótica da higiene. In: CONDE, Mauro Lúcio Leitão. *Ciência e cultura na história*. Belo Horizonte: Argumentum, p. 39-60, 2006.

SINGER, Paul. *Desenvolvimento econômico e evolução urbana*. São Paulo: Nacional, 1977.

SIQUEIRA, Moema. Mudança da capital de Minas: uma questão ideológica. *Revista Brasileira de Estudos Políticos*, n. 33, 1972.

SIQUEIRA, Rogério M. Enciclopedismo, distinção profissional e modernidade nas ciências matemáticas brasileiras (1808-1930). *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, p. 81-91, jan./ jun. 2014.

STENGERS, Isabelle. Os casos Galileu. In: SERRES, Michel (org.). *Elementos para uma História das ciências*. Lisboa: Terramar, 1996.

TEDESCHI, Denise M. R. *Águas urbanas:* as formas de apropriação das águas nas Minas – Século XVIII. São Paulo: Alameda, 2014.

TEIXEIRA, Luiz Antônio. Distribuição de água em São Paulo no início do século XX. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA, 12., 2006, Rio de Janeiro. *Encontro Regional de Histórica – ANPUH- RJ,* Rio de Janeiro: ANPUH, 2006.

TELAROLLI JUNIOR, Rodolpho. *Poder e saúde:* as epidemias e a formação dos serviços de saúde em São Paulo: Editora Unesp, 1996.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. *História da Engenharia no Brasil* – século XX. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1984.

TOURINHO, Adriana de O. A influência das reformas urbanas parisienses no Rio de Janeiro dos anos 20. In: JORNADA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL DA UFRJ, 2007, Rio de Janeiro. *Anais...*, Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

TURAZZI, Maria Inez. A euforia do progresso e a imposição da ordem: a engenharia, a indústria e a organização do trabalho na virada do século XIX ao XX. Rio de Janeiro. 1ª ed. São Paulo: UFRJ, Marco Zero, 1989.

VIGARELLO, Georges. *O limpo e o sujo*. Tradução de Mônica Stahel. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VILAR, Danilo Dippold. Água dos cântaros – os reservatórios da Cantareira: um estudo de arqueologia industrial, São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

VISCARDI, Cláudia Maria Ribeiro. A capital controversa. *Revista do Arquivo Público Mineiro*, ano XLIII, n. 2, jul./dez. 2007.

VISCARDI, Cláudia Maria Ribeiro. Elites políticas em Minas Gerais na Primeira República. *Revista Estudos Históricos*, v. 8, n. 15, p. 39-56, jul. 1995. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/1993. Acesso em: 25 fev. 2019.

VISCARDI, Cláudia Maria Ribeiro. Minas de dentro para fora: a política inteira mineira no contexto da Primeira República. *Locus: Revista de História*, v. 5, n. 2, p. 89-99, 1999.

VITRÚVIO. *Tratado de arquitectura*. Tradução e notas de M. Justino Maciel; Thomas Noble Howe. Lisboa: IST Press, 2006.

WELLS, James. *Explorando e viajando três mil milhas através do Brasil* – do Rio de Janeiro ao Maranhão, Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1996.

WIRTH, John D. *O fiel da balança:* Minas Gerais na Federação Brasileira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

ZUCCONI, Guido. *A cidade do século XIX*. São Paulo: Perspectiva, 2009.

ANEXO 1 – Análise da água *Comissão de Estudo*

Cidade		Paraúna	Barbacena			Juiz de Fora
Análise físico- química (miligrama por litro)	**Rio**	**Água do Rio Cipó**	**Água do Ribeirão da Borda**	**Água do Rio Serra**	**Água do Ribeirão Fundo**	**Água do Rio Paraibuna**
	Cor	Amarelo esverdeado mesmo depois de 24 horas de decantada	Cinzento-claro; depois cor amarela, em seguida água límpida	Clara, com pequenas substancias floconnosas, que precipita, tornando a água completamente límpida	Não muito límpida; um pouco amarelada e após 24 hora tornou-se água cinzento-clara	Amarelo suja, formou-se deposito após 24 horas, água acima do depósito cinzenta
	Deposito	Filamento vegetais, resquícios de algas, celuloide, substancias cristalina, argila, partículas de madeira e cogumelo leptothrix	Fibras vegetais, celular de plantas, substancias cristalinas, substancia chitinosa; e óvulos no estado de esporulação, semelhando-se muito aos óvulos dos anchylostomos.	Formação de células vegetais e partículas de madeira	-	Microscopicamente substancia de humina, argila, fibras de vegetais, fragmentos de lenho e de chitina
	Sabor	Adocicado, insipido	Regular	Insipido	Regular	Regular
	Cheiro	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum
	Reação	Neutra	Neutra	neutra	Neutra	Neutra
	Dureza	6,9º	8, 4º	8,8º	7,3º	6,75º
	Cálcio	42,9	76	65,7	52,4	35
	Magnésio	9	7,3	-	14,3	19,5
	Cloro	6,15	6,45	5,6	4,4	5,5
	Ácido Nítrico	0	0	0	0	0
	Ácido Nitroso	0	0	0	0	0
	Amoníaco	0	0	0	0	0
	Ferro Oxidulado	0	0	0	Bem apreciável	Vestígios
	Ferro Oxidado	Vestígios	Em quantidade pronunciada	Vestígios bem pronunciados	Vestígios	Vestígios

Matéria orgânica	Mateiras orgânicas (miligrama por litro)	121,6	109,5	140,0	42,5	136,5
Análise bacteriológica	Quantidade de microrganismo (por centímetro cúbico)	9750	6780	7800	1008	6000
	Não- patogênicos	*Bacillus rhizopodiformis* *Micrococcus cinnabareus* *Grungelber Bacillus* *Proteus vulgaris* *Oscillaria* *Leptothrix*	*Micrococcus candicans* *Bacillus albus* *Bacillus flavus liquefaciens* *Grugelber Bacillus* *Bacillus ruber* *Micrococus cinnabareus* *Oscillaria* *Leptothrix*	*Micrococcus candicans;* *Bacillus albus* *Bacillus liquefaciens* *Bacillus rhizopodiformis* *Leptothrix*	*Bacillus flvus liquefaciens* *Bacillus rhizophodiformis* *Micrococcus cinnabareus*	*Bacillus violaceus* *Grungelber bacillus* *Bacillus Liquefaciens* *Bacillus (?)* *Diplococcus (?)* *Bacillus Albus* *Bacillus...(?)* *Não identificado (?)*
		Oidium (Suspeito) *Micrococcus (?)* *Bacillus (?)*		*Micrococus foetidus (Suspeito)* *Bacillus proteus Vulgaris (Suspeito)*		

Fonte: Tabela elaborada pela autora com base nos dados fornecidos pelo *Relatório da Comissão*... Anexo E, p. 35-42.

ANEXO 2 – Tabela de votações do Congresso Mineiro para eleição da nova capital (1891-1893)

CONGRESSISTA D=DEPUTADO; S=SENADOR		ZONA	CONSTITUINTE MINEIRA DE 1891				SESSÃO EXTRAORDINÁRIA DE 1893			
			Mudança da capital	*Região do Rio das Velhas*	*Emenda n.81(sem região definida)*	*Votação final*	*Mudança da capital*	*Barbacena (1º e 2º turno)*	*Belo Horizonte (1º turno)*	*Belo Horizonte (2º turno)*
D	Abeilard Rodrigues Pereira	CAMPOS	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Chrispim Jacques Bias Fortes	CAMPOS	AUSENTE	AUSENTE	SIM	AUSENTE	SIM	SIM/SIM	SIM	SIM
D	Eloy dos Reis e Silva	CAMPOS	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Francisco José Coelho de Moura	CAMPOS					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Francisco Ribeiro de Oliveira	CAMPOS	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM/SIM	NÃO	NÃO
D	Henrique Augustos de Oliveira Diniz	CAMPOS	SIM	NÃO	AUSENTE	AUSENTE	SIM	SIM/SIM	NÃO	SIM
D	José Carlos da Silva Fortes	CAMPOS	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM/SIM	SIM	SIM
D	Mariano Ribeiro de Abreu	CAMPOS	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Olyntho Máximo de Magalhães	CAMPOS	SIM	NÃO	SIM	SIM				
D	Severiano Nunes de Cardoso de Rezende	CAMPOS	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Antônio Carlos Ribeiro de Andrada	CAMPOS	SIM	NÃO	SIM	SIM	AUSENTE	AUSENTE/SIM	AUSENTE	SIM
S	Afonso Augusto Moreira Penna	CENTRO	SIM	NÃO	SIM	SIM				
D	Augusto Gonçalves de Souza Moreira	CENTRO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Bernardino Augusto de Lima	CENTRO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
S	Camillo Augusto Maia de Britto	CENTRO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
D	Carlos Marques da Silveira	CENTRO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM

CONGRESSISTA D=DEPUTADO; S=SENADOR		ZONA	CONSTITUINTE MINEIRA DE 1891				SESSÃO EXTRAORDINÁRIA DE 1893			
			Mudança da capital	*Região do Rio das Velhas*	*Emenda n.81(sem região definida)*	*Votação final*	*Mudança da capital*	*Barbacena (1º e 2º turno)*	*Belo Horizonte (1º turno)*	*Belo Horizonte (2º turno)*
S	Francisco de Paula Rocha Lagoa	CENTRO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	AUSENTE	AUSENTE/NÃO	AUSENTE	SIM
S	Francisco Ferreira Alves	CENTRO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
S	Frederico Augusto Alvares da Silva	CENTRO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Gomes H. Freire de Andrade	CENTRO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
S	João Gomes Rebello Horta	CENTRO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
S	Joaquim Cândido da Costa Sena	CENTRO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
S	José Pedro Xavier da Veiga	CENTRO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
D	José Tavares de Mello	CENTRO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM/SIM	NÃO	SIM
D	Levindo Ferreira Lopes	CENTRO	NÃO	NÃO	AUSENTE	AUSENTE	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Manoel Teixeira da Costa	CENTRO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Pedro Drumond	CENTRO					SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
S	Antônio Martins Ferreira da Silva	MATA	NÃO	NÃO	SIM	SIM	Não	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
S	Carlos Ferreira Alves	MATA	AUSENTE	AUSENTE	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	David Moretzsohn Campista	MATA	SIM	NÃO	SIM	SIM				
S	Bernardo Cysneiros Costa Reis	MATA	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM/SIM	NÃO	NÃO
S	Eduardo Ernesto da Gama Cerqueira	MATA	SIM	SIM	NÃO	AUSENTE	SIM	NÃO /NÃO	NÃO	NÃO
D	Henrique Duarte da Fonseca	MATA					SIM	NÃO/AUSENTE	NÃO	AUSENTE

CONGRESSISTA D=DEPUTADO; S=SENADOR		ZONA	CONSTITUINTE MINEIRA DE 1891				SESSÃO EXTRAORDINÁRIA DE 1893			
			Mudança da capital	*Região do Rio das Velhas*	*Emenda n.81(sem região definida)*	*Votação final*	*Mudança da capital*	*Barbacena (1º e 2º turno)*	*Belo Horizonte (1º turno)*	*Belo Horizonte (2º turno)*
D	Ildefonso Moreira de Faria Alvim	MATA	SIM	SIM	SIM	SIM				
S	João Roquete Carneiro de Mendonça	MATA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Joaquim Antônio Dutra	MATA					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Joaquim Gonçalves Ferreira	MATA					SIM	NÃO/SIM	NÃO	NÃO
D	Luiz Barbosa da Gama Cerqueira	MATA	SIM	SIM	SIM	SIM				
D	Octavio Ottoni	MATA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Eduardo Augusto Pimentel Barbosa	NOROESTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Nelson Dario Pimentel Barbosa	NOROESTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO/NÃO	SIM	SIM
S	Virgílio Martins Mello Franco	NOROESTE	NÃO	NÃO	SIM	SIM	AUSENTE	AUSENTE/SIM	AUSENTE	SIM
S	Álvaro da Matta Machado	NORTE	SIM	NÃO	AUSENTE	AUSENTE	NÃO	NÃO/NÃO	NÃO	SIM
D	Augusto Clementino da Silva	NORTE	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Camillo Philinto Prates	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
S	Carlos de Oliveira Sá	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
D	Manoel Alves Pereira	NORTE	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Ignácio Carlos Moreira Murta	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
D	João Luiz de Almeida e Sousa	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
S	João Nepomuceno Kubitschek	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM

CONGRESSISTA D=DEPUTADO; S=SENADOR		ZONA	CONSTITUINTE MINEIRA DE 1891				SESSÃO EXTRAORDINÁRIA DE 1893			
			Mudança da capital	*Região do Rio das Velhas*	*Emenda n.81(sem região definida)*	*Votação final*	*Mudança da capital*	*Barbacena (1º e 2º turno)*	*Belo Horizonte (1º turno)*	*Belo Horizonte (2º turno)*
D	José Bento Nogueira	NORTE	NÃO	SIM	NÃO	NÃO				
D	Lindolpho Caetano de Souza e Silva	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
D	Manoel Jose da Silva	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
D	Pedro Celestino Rodrigues Chaves	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
D	Sabino Barroso Junior	NORTE	SIM	SIM	NÃO	NÃO	AUSENTE	AUSENTE/NÃO	AUSENTE	SIM
D	Simão da Cunha Pereira	NORTE	NÃO	SIM	NÃO	NÃO				
	Theodomiro Alves Pereira	NORTE					SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Viriato Diniz Mascarenhas	NORTE	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO/NÃO	SIM	SIM
D	Olegário Dias Maciel	OESTE	SIM	SIM	SIM	SIM				
D	Adalberto Dias Ferraz da Luz	SUL	SIM	SIM	SIM	SIM				
S	Antônio Cândido Teixeira	SUL					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Antônio Leopoldino dos Passos	SUL	SIM	SIM	SIM	SIM				
D	Domingos Rodrigues Viotti	SUL	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM/SIM	NÃO	NÃO
D	Eugenio Simplício de Salles	SUL	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO/AUSENTE	SIM	SIM
D	Francisco Antônio de Salles	SUL	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Francisco de Faria Lobato	SUL	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Francisco Silviano de Almeida Brandão	SUL	NÃO	NÃO	SIM	AUSENTE				

CONGRESSISTA D=DEPUTADO; S=SENADOR		ZONA	CONSTITUINTE MINEIRA DE 1891				SESSÃO EXTRAORDINÁRIA DE 1893			
			Mudança da capital	*Região do Rio das Velhas*	*Emenda n.81(sem região definida)*	*Votação final*	*Mudança da capital*	*Barbacena (1º e 2º turno)*	*Belo Horizonte (1º turno)*	*Belo Horizonte (2º turno)*
D	João Braulio Moinhos de Vilhena Jr.	SUL					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	José Facundo de Monte Raso	SUL	SIM	SIM	NÃO	SIM				
D	Josino de Paula Britto	SUL	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Júlio Bueno Brandão	SUL					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Manoel Eustáquio Martins de Andrade	SUL	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Manoel Ignácio Gomes Valladão	SUL	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Targino Ottoni Carvalho e Silva	SUL	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Wenceslau Braz Pereira Gomes	SUL					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Ernesto da Silva Braga	SUL	SIM	SIM	NÃO	AUSENTE				
D	Alexandre de Souza Barbosa	TRIANGULO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
D	Joaquim Antônio Gomes da Silva	TRIANGULO					SIM	NÃO/NÃO	NÃO	NÃO
S	Antônio Augusto Velloso	N/E	NÃO	NÃO	SIM	SIM				
D	Aristides Godofredo Caldeira	N/E	SIM	SIM	NÃO	NÃO				
D	Arthur Itabirano de Menezes	N/E	NÃO	AUSENTE	SIM	SIM				
Total de votantes		SIM	50	45	34	35	43	7/10	16	30
		NÃO	18	22	33	28	12	48/47	39	28
		AUSENTES	2	3	3	7	4	4/2	4	1
		TOTAL	70	70	70	70	59	59	59	59

Fonte: *Anais da Constituinte Mineira de 189 p. 217, 458, 473; Anais do Congresso Mineiro. Sessão Extraordinária, Barbacena, 1893*, p. 90-93; 135-136. N/E: região não encontrado; espaços em branco representam não participação do congressista.

ANEXO 3 – Revista Politécnica e Revista do Clube de Engenharia

Revista Politécnica (1904-1920)						
Ano	**Número**	**Título**	**Autor**	**Tipo**	**Local**	**Assunto**
1905	n.2 - janeiro	*Água do tietê*	sem autor	água	SP	Análise laboratorial
1905	n.3 - março	*Muros de Reservatório - cálculos dos muros de arrimo de terra considerando o empuxo da terra e da água*	Alex Albuquerque	água	-	Reservatório - instrução técnica
1905	n.5 -maio	*Hidrômetro de Venturi*	João Ferreira Ferraz	água	SP	Hidrômetro - testes
1905	n.7- agosto/setembro	*Abastecimento de água na capital*	sem autor	água	SP	Distribuição de água - zonas altimétricas - falta d'água
1905	n.8 - outubro/novembro	*Miscelânea científica - Teoria dos coagulantes no tratamento das águas*	sem autor	água	-	Purificação da água
1905	n.8 - outubro/novembro	*Questões técnicas - Método de medida da velocidade de uma corrente d'água de fraca velocidade*	I. P G.	água	-	Velocidade - técnica para medição
1905	n.9 - fevereiro	*Laboratório de Hidráulica da nossa politécnica*	João Pereira Ferrás	água	SP	Laboratório - testes
1906	n.10 - janeiro	*O abastecimento de água à capital*	Engenheiro Luiz Betim Paes Leme, chefe da Comissão de Obras Nova apresenta o projeto a convite da Revista para conhecimento dos alunos.	água	SP	Purificação Puech- cimento armado
1906	n. 11 - fevereiro/ março	*O novo abastecimento d'água de São Paulo*	Mario Freire	água	SP	Reservatório - cimento armado
1906	n.14 - outubro /novembro	*Miscelânea - Uma glória do cimento armado; Sifão com cimento armado*	sem autor	água	-	Sifão - cimento armado
1907	n. 17 - agosto/setembro	*Problema dos três Reservatórios*	Arthur Mota	água	SP	Reservatório - novo
1907	n. 17 - setembro	*Reservatório da Mooca*	sem autor	água	SP	Reservatório - cimento aramado

1908	(n.19 -20) dezembro de 1907- março de 1908	*Medição de águas em movimento - instalação de hidrômetros Venturi na rede de distribuição de São Paulo*	Arthur Mota	água	SP	Técnica velocidade d'água
1908	n.19-20	*Algumas notas sobre o escoamento variável*	Affonso Leite Guimarães	água	-	Técnica velocidade d'água
1908	n. 22- jul.- agosto	*Purificação das águas*	Fonseca Rodrigues	água		Purificação d'água
1909	n.25 - janeiro	*Distribuição de água no Rio de Janeiro*	Irineu C. Braga	água	RJ	Reservatório - novo
1909	n.25 - janeiro de 1909	*Notas: uma nova teoria das nascentes d'água*	sem autor	água	-	Teoria das nascentes
1909	n.27 - março/maio	*Saneamento da cidade da Bahia*	Theodoro Sampaio	água	BA	Abastecimento - história
1909	n.27 - março/maio	*Notas: Purificação das águas*	sem autor	água	-	Purificação
1909	n.28 - junho - outubro	*Saneamento da cidade da Bahia (continuação)*	Theodoro Sampaio	água	BA	Abastecimento geral
1910	n.30 - março/abril	*Saneamento da cidade da Bahia*	Theodoro Sampaio	água	BA	Abastecimento geral
1913	n. 45 - agosto/set	*O problema do abastecimento de águas em São Paulo*	Parte biológica: Prof. Dr. R. Hottinger e G. H. de Paulo Souza; Parte técnica: Prof. Dr. Rob Mange	água	SP	Purificação
1914	n. 47 - março/abril	*Saneamento das cidades*	Saturnino de Brito	água	-	Técnica - tubos retos em curvas
1917	n.54	*Instruções para serviço de águas*	Florisbello Leivas	água	Rio Grande	Abastecimento - rede domiciliar
1904	n.1 - novembro	*Aplicações do ar comprimido*	J. Brant de Carvalho	esgoto	-	Técnica - ar comprimido
1908	n.24 - novembro - dezembro	*Purificação das águas de esgoto: resumo de uma conferência*	Resumo da conferencia de Sir. W. Ramsay dem 1906. Autor: Carlos Nunes Rabello	esgoto	-	Depuração biológica
1909	n.25 - janeiro	*Purificação das águas de esgoto (continuação)*	C. Nunes Rabello	esgoto	-	Depuração biológica
1909	n.27 - março/maio	*Depuração dos despejos de esgotos*	Saturnino de Brito	esgoto	-	Depuração elétrica

1910	n.31/32 - maio /outubro	*Projeto de depuração biológica das águas dos esgotos da Vila de Poços de Caldas*	J. Chiappori - Escola politécnica de Turim	esgoto	Poços de Caldas (MG)	Depuração biológica
1911	n.34 - abril/maio	*Cimento armado- galeria de águas pluviais construída em Jahu*	sem autor	esgoto	Jahu (SP)	Cimento armado
1916	n.53	*Esgotos de São Paulo: vantagens do sistema separador absoluto*	Dr. João Ferraz	esgoto		Sistema separador absoluto
Revista do Clube de Engenharia (1889-1920)						
Ano	**Número**	**Título**	**Autor**	**Tipo**	**Local**	**Assunto**
1889	Ano III, vol. III	*Sessão pública que teve lugar no Club de Engenharia para tratar do abastecimento de água*	Sem autor/ discurso do sócio Coronel Jeronimo Jardim	água	RJ	Desapropriação/ uso de hidrômetros
1889	Ano III, vol. IV e V	*Parecer do Conselho Diretor do Club de Engenharia à Comissão nomeada para examinar a questão*	Conselho Diretor do Club de Engenharia: Jeronymo R. de Moraes Jarim e João do Rego Barros.	água	RJ	Falta d'água
1889	Ano III, vol. IV e V	*Parecer -submetido à consideração do conselho diretor do Club de Engenharia*	Jeronimo R. de Morais Jardim; A. C. Palhano; Pedro Betim	água	RJ	Serviço público/privado abastecimento
1889	Ano III, vol. VI	*Discursos que retomam os estudos feitos pela Comissão anterior*	Jeronymo R. de Moraes Jardim; Dr. Ramos de Queiroz; Dr. Paulo Frontin	água	RJ	Crítica projeto de abastecimento do rio de janeiro
1889	Ano III, vol. VII e VIII	*Discursos sobre o parecer a respeito da transferência de uma companhia privada de abastecimento de água*	Newton Burlamaqui; Moraes Jardim; Dr. Fontin;	água	RJ	Esfera de competência - taxa de abastecimento
1902	n. 8 - janeiro a junho	*Contribuição ao estudo das causas da diminuição na despesa dos mananciais do abastecimento d'agua do Rio de Janeiro*	Henrique Morize	água	RJ	Teoria das nascentes

1895	n. 3 - março	*Parecer do Club sobre o projeto de esgotos para a cidade de Juiz de Fora*	Jeronymo R. De Moraes Jardim; Daniel Xennings.; E. M. Tygna da Cunha; João Gonçalves de Araujo; José Carvalho de Souza;	esgoto	Juiz de Fora (MG)	Parecer técnico - desqualificação do projeto de esgoto
1901	n.2 - janeiro	*Esgotos das grandes cidades. Regras gerais a que devem satisfazer. Modo de realizá-los pelo Dr. Francisco de Paula Bicalho (Relator)*	Francisco de Paula Bicalho	esgoto		Sistema unitário - depuração biológica
1901	n.6 - maio	*10º Questão - Saneamento*	Alfredo Lisboa	esgoto		Sistema separador - depuração biológica
1901	n. 7 - julho - dezembro	*Esgotos das cidades - sistemas telehydrodinamicos - memoria apresentada pelo Engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Brito*	Saturnino de Brito	esgoto		Sistema separador - sistema de propulsão
1907	n. 16 - maio a agosto	*Tratamento bacteriológico das águas de esgoto: Parecer apresentado na sessão extraordinária do Conselho Diretor pelo Dr. Carlos Sampaio respondendo à consulta feita pelo Dr. Paulo Alves, prefeito de Niterói, sobre o tratamento bacteriológico das águas de esgoto.*	Carlos Sampaio	esgoto	Niterói (RJ)	Sistema biológico

Fonte: Elaborado pela autora.