UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

RODRIGO MAGALHÃES ARENA

Concepções de ciências, educação e universidade nas obras de história da ciência de Heinrich Rheinboldt.

São Paulo
2021

RODRIGO MAGALHÃES ARENA

Concepções de ciências, educação e universidade nas obras de história da ciência de Heinrich Rheinboldt.

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação Científica, Matemática e Tecnológica

Orientadora: Profa. Dra. Ermelinda Moutinho Pataca

São Paulo
2021

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 da Publicação
Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FE/USP: Nicolly Soares Leite - CRB-8/8204

Ac Arena, Rodrigo
Concepções de ciências, educação e universidade nas obras de história da ciência de Heinrich Rheinboldt. / Rodrigo Arena; orientadora Ermelinda Pataca. -- São Paulo, 2021.
112 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Educação Científica, Matemática e Tecnológica) -- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2021.

1. Rheinboldt. 2. Educação. 3. Química. I. Pataca, Ermelinda, orient. II. Título.

Nome: ARENA, Rodrigo Magalhães

Título: Concepções de ciências, educação e universidade nas obras de história da ciência de Heinrich Rheinboldt

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Profa. Dra. Ermelinda Moutinho Pataca
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento: _____

Prof. Dr. Rogério Monteiro, de Siqueira
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento: _____

Prof. Dra. Letícia dos Santos Pereira
Instituição: Universidade Federal da Bahia
Julgamento _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Raquel e Antônio Donizeti, à minha irmã Natália, e a todos os membros da minha família que de alguma forma foram de grande suporte para essa conquista. Agradeço em especial às minhas avós Luzia e Isaura, que acredito estarem felizes e orgulhosas do caminho que trilhei.

À Ermelinda Pataca por ter apresentado uma nova perspectiva de pesquisa, pela orientação e por toda dedicação ao meu trabalho.

Aos meus amigos e companheiros próximos, que durante esses últimos anos vivenciaram minha expectativa de concluir meu mestrado.

Aos professores Rogério Monteiro de Siqueira, Márcia Regina Barros e Bruno Bontempi Junior pela leitura e ajuda durante o exame de qualificação.

A todos os funcionários das bibliotecas em que pesquisei, FEUSP, IQ, membros da SBPC, que tiveram a paciência e preparo para me atender nos mínimos cuidados.

Aos colegas do grupo de estudos da Faculdade de Educação pelas leituras, apontamentos e sugestões durante toda minha jornada no mestrado.

Agradeço por fim, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida para o desenvolvimento dessa pesquisa.

RESUMO

ARENA, R. M. **Concepções de ciências, educação e universidade nas obras de história da ciência de Heinrich Rheinboldt**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

Durante sua vida, Heinrich Rheinboldt diversas vezes demonstrou seus pensamentos em textos científicos, discursos em eventos e publicações nos anuários da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Voltando os olhos para três textos específicos (A Química no Brasil, A vida de J.J. Berzelius e A história da balança), esse trabalho tem como objetivo analisar as concepções de Rheinboldt a respeito de ciência, educação e universidade que permeiam esses textos. Rheinboldt faz um relato bem detalhado a respeito da evolução da química como ciência e seu desenvolvimento no Brasil, e através de uma análise documental e com o apoio da bibliografia, foi possível verificar suas concepções e levantar hipóteses de quais eram seus pensamentos acerca da evolução da química no país, além de alguns pontos acerca de como ele se preocupava com alguns detalhes da formação de um químico, como por exemplo a ampla menção a manuais de química, grandes descrições de laboratórios, e a grande linha do tempo evolutiva por onde essa ciência foi desenvolvida até chegar nos dias em que se encontrava, na subsecção de Química da FFCL da USP. A partir dessas análises, foi possível identificar alguns aspectos do ensino de química no Brasil que eram importantes para Rheinboldt e a compreender aspectos envolvidos na formação dos químicos e dos professores de química na constituição da Universidade de São Paulo, e aspectos dessa formação que ainda hoje estão muito presentes em vários cursos de todo o Brasil devido ao fato de que Rheinboldt formou diversos alunos que foram responsáveis pela implementação de cursos de bacharelado e licenciatura de química no país, passando por um processo de institucionalização dessa ciência no Brasil, assim como seu ensino.

Palavras-chave: Rheinboldt. Química. Educação.

ABSTRACT

ARENA, R. M. **Conceptions of science, education and university in the works of science history by Heinrich Rheinboldt**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

During his lifetime, Heinrich Rheinboldt has repeatedly demonstrated his thoughts in scientific texts, speeches at events and publications in the yearbooks of the Faculty of Philosophy, Sciences and Letters of the University of São Paulo. Looking closely to three specific texts (Chemistry in Brazil, The life of J.J. Berzelius and The history of the balance), this work aims to analyze Rheinboldt's conceptions about science, education and the university that permeate these texts. Rheinboldt gives a very detailed account about the evolution of chemistry as a science and its development in Brazil, and through a documental analysis and with the support of the bibliography, it was possible to verify his conceptions and raise hypotheses of what were his thoughts about the evolution of chemistry in the country, as well as some points about how he was concerned with some details of the training of a chemist, such as the extensive mention of chemistry manuals, great descriptions of laboratories, and the great evolutionary timeline through which this science it was developed until it arrived in the days it was in, in the Chemistry subsection of FFCL at USP. From these analyses, it was possible to identify some aspects of chemistry teaching in Brazil that were important for Rheinboldt and to understand aspects involved in the training of chemists and chemistry teachers in the constitution of the University of São Paulo, and aspects of this training that are still present today in several courses all over Brazil due to the fact that Rheinboldt graduated several students who were responsible for the implementation of bachelor's and chemistry degree courses in the country, going through a process of institutionalization of this science in Brazil, as well as its teaching .

Keywords: Rheinboldt. Chemistry. Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Heinrich Rheinboldt.....31
Figura 2 - Heinrich Hauptmann.....31
Figura 3 - Secções e Subsecções iniciais da FFCL em 1934 33
Figura 4 - Secções e Subsecções da FFCL em 1952 34
Figura 5 - Prédio da Química em fase final da construção em 1938 na Alameda Glette, nº 463 36
Figura 6 - A genealogia de Heinrich Rheinboldt.....38
Figura 7 - Capa e exemplo de prática descrita no livro *Chemische Unterrichtsversuche*, mostrando uma prática de hidrogenação catalítica.....46
Figura 8 - Planta do projeto de 1938 do Prédio da Química na Alameda Glette, 463 49
Figura 9 - Capa do primeiro impresso da *Selecta Chimica*, em dezembro de 1944.....52
Figura 10 - Publicação no jornal O Estado de São Paulo sobre a conferência Berzelius e nós, agosto de 1948 56
Figura 11 - Retrato de Berzelius.....59
Figura 12 - Folha de rosto do Tratado de Química de Berzelius (1808-1818).....67
Figura 13 - Página de rosto do texto revisto por Rheinboldt, depositada na biblioteca Municipal Mário de Andrade em São Paulo 69
Figura 14 - Balança do antigo Egito.....73
Figura 15 - Balança hidrostática de Robert Boyle, 1690.....74
Figura 16 - Metalurgia do ouro no Egito antigo.....76
Figura 17 - A dosagem de drogas (Frans van Mieris, 1689-1763).....77
Figura 18 - Laboratório químico da Universidade de Utrecht, 1698 e 1718. Johann Conrad Barchusen 77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de teses de doutorado orientadas por Heinrich Rheinboldt na Alemanha.....39
Tabela 2 - Lista de teses de doutorado orientados por Rheinboldt.....50
Tabela 3 - Publicações de Heinrich Rheinboldt na Selecta Chimica 52
Tabela 4 - Lista de imagens utilizadas por Rheinboldt no texto “História da Balança”, edição de 2015 pela Edusp 79
Tabela 5 - Notas biográficas do texto “História da Balança”, edição de 2015 publicado pela Edusp 85

LISTA DE SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FFCL	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
FIES	Programa de Financiamento Estudantil
OESP	O Estado de São Paulo
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13
1.1 Objetivos 18
1.2 Uma discussão sobre biografia e história das ciências 19
2. UMA BREVE HISTÓRIA DA CRIAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO 24
2.1 As missões alemãs na USP 28
2.2 A subsecção de química da FFCL 33
3. HEINRICH RHEINBOLDT E SUAS ATIVIDADES NA FFCL 37
3.1 Rheinboldt e seus trabalhos iniciais na Alemanha 37
3.2 Os anos iniciais de Rheinboldt na FFCL 40
3.3 As atividades de Rheinboldt na Alameda Glette 48
3.4 A *Selecta Chimica* e publicações de Rheinboldt 51
4. ANÁLISE DOS TEXTOS DE RHEINBOLDT 53
4.1 Análise da vida e obra de J.J Berzelius 54
4.1.1 Estrutura do texto, metodologia de pesquisa histórica e fontes de informações 55
4.1.2 A vida 57
4.1.3 O que de significação geral aprendemos da vida de Berzelius? 59
4.1.4 A obra 63
4.2 Análise do texto "História da Balança" 68
4.2.1 Estrutura do texto, metodologia de pesquisa histórica e fontes de informações 70
4.2.2 Relação do texto x imagens e metodologia de análise 71
4.3 A Química no Brasil 93
4.3.1 Estrutura do texto, metodologia de pesquisa histórica e fontes de informações 95
4.3.2 O puro e o aplicado 97
4.3.3 As instituições científicas e de ensino de química 100
4.3.4 Rheinboldt e os manuais 102
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 109

1. INTRODUÇÃO

"Escrever a vida é um horizonte inacessível, que, no entanto, sempre estimula o desejo de narrar e compreender. " (DOSSE, 2009).

Sendo uma mescla entre história e literatura, as escritas biográficas certamente são tipos de narrativa mais antigos e controversos. Nos tempos antigos, a biografia tinha fins artísticos, de narrar a vida de deuses e heróis. Na Idade Média, as biografias também possuíam um papel moralizante ao apresentar a vida dos santos e cavaleiros como um modelo de conduta para os demais indivíduos. Posteriormente, as mesas seriam utilizadas para destacar o legado dos "grandes-homens" (políticos, cientistas, monarcas, dentre outros), considerados os heróis de uma nação (ALMEIDA, 2014).

A citação do livro "O desafio Biográfico: escrever uma vida", de François Dosse, no início desse capítulo pode parecer simples, porém, o livro de Dosse nos apresenta amplas perspectivas da escrita biográfica. Na obra, ele apresenta ao leitor uma espécie de panorama geral das diferentes formas desse tipo de escrita durante o tempo, propondo uma clara divisão entre elas. Nessa divisão, Dosse apresenta ao leitor três tipos principais da escrita biográfica, os quais chama de: idade heroica, biografias modais e era hermenêutica. Ao final do livro, apresenta ainda um quarto tipo, que chama de biografia intelectual, que será utilizada como fonte para essa pesquisa buscando compreender uma faceta da biografia do professor Heinrich Rheinboldt, objeto de estudo desta dissertação. Embora não seja o objetivo desse trabalho escrever uma nova biografia de Rheinboldt, compreender a escrita biográfica é uma etapa muito importante para o entendimento e desenvolvimento desse trabalho, pois em seus textos, Rheinboldt faz muito uso desse tipo de escrita, o que torna a compreensão desse aspecto em especial de suma importância.

Esse trabalho tem como um dos objetivos apresentar Heinrich Rheinboldt, primeiro docente de Química da Universidade de São Paulo (USP). Convidado a ingressar à universidade, o estudioso trouxe da Alemanha diversas pesquisas (que continuou a desenvolver por aqui) e obteve bastante sucesso em sua carreira no Brasil. A partir de análises de suas produções acadêmicas, nos propomos a entender quais eram suas concepções sobre ciência, educação, história da ciência e suas práticas didáticas. Uma fala de Rheinboldt a respeito de suas concepções exemplifica um dos nortes de nosso trabalho:

> [...] pesquisa puramente cientifica que, sem influência de espécie alguma, escolhe livremente seus problemas. A pesquisa aplicada tem o seu lugar na

> indústria, ou em institutos especiais. Por meio de uma simbiose harmônica entre ambos os ramos da pesquisa, são atingidos os mais elevados resultados. A pesquisa pura não é só a raiz que fornece os reconhecimentos novos, as contribuições para a ideia que fazemos do universo, mas também a raiz que alimenta a pesquisa industrial, da qual se desenvolvem a produção e a venda no interior e no exterior. Desta cadeia: pesquisa pura – pesquisa industrial – produção – comércio, não se pode tirar nem substituir um único anel, sem enfraquecer o todo (RHEINBOLDT, 1935).

Durante o processo de fundação da USP, os termos "Ciência Pura" e "Ciência aplicada" estavam ligados com o fato de se fazer uma ciência desinteressada, puramente fazer ciência por fazer ciência (Ciência Pura), e uma ciência de desenvolvimento, com fins de utilidade principalmente industrial para a época (Ciência Aplicada). Esse tópico que diz respeito à natureza do fazer a ciência desinteressada estava presente desde a fundação da USP, trazida por seus idealizadores. A respeito desse assunto, o professor Rogério Monteiro Siqueira (2017) levanta, em sua tese de livre docência, ser muito mais complexa e pouco estudada. Neste mesmo texto, Rogério ainda diz que muitos matemáticos da época da fundação da USP que já praticavam uma matemática pura acabavam por serem "híbridos", aceitavam cargos públicos e desenvolviam escritos sobre práticas de engenharia (SIQUEIRA, 2017).

Para muitos historiadores da ciência no Brasil, a fundação da USP em janeiro de 1934 marcou o início da ciência moderna no país (HAAG, 2012). Em um artigo da revista FAPESP, Haag diz que, até então, o país amargara um "isolamento científico" imposto pela "ordem e progresso". Assim, numa curiosa distorção, o positivismo, cujo credo era a fé na ciência como alavanca de progresso e civilização, acabou "demonizado" como o grande obstáculo ao desenvolvimento científico nacional (HAAG, 2012). Fernando de Azevedo, assim como outros idealizadores da USP, defendia que a universidade deveria ultrapassar a perspectiva puramente profissionalizante de formar apenas pessoas para desempenhar funções imediatas, como estava presente nos cursos de Engenharia, Medicina e Direito. Para ele, a educação superior deveria ser de um saber livre e desinteressado, capaz de contribuir para o progresso da nacionalidade em formação e para o enriquecimento da educação, e somente uma universidade que cultivasse esses valores poderia ser eficaz na formação das novas elites dirigentes, objetivo principal da criação da USP (PAULA, 2002). Seguindo a mesma perspectiva de Heinboldt, Paschoal Senise [1]apresenta suas concepções sobre a criação da USP em sua obra sobre o Instituto de Química:

[1] Paschoal Ernesto Américo Senise (1917-2011) graduou-se na primeira turma do curso de Química da FFCL USP em 1937 e foi discípulo de Rheinboldt. Nos anos de 1950, introduziu métodos instrumentais de análise química no departamento de Química. Coordenou de 1969 a 1987 a Câmara de Pós-Graduação, estabelecendo as bases do atual sistema de pós-graduação da USP. Foi diretor do IQ-USP por dois mandatos (1970 a 1974 e 1978 a 1982).

> Os fundadores da USP idealizaram uma instituição em que pudesse florescer e se desenvolver o verdadeiro espírito universitário mediante um processo de integração, razão pela qual resolveram reunir as faculdades então existentes e criar, ao mesmo tempo, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, destinada a cursos e estudos básicos, que deveria constituir o núcleo da universidade. (SENISE, 2006, p. 13).

Nesse âmbito, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) foi concebida com a intenção de privilegiar a criatividade, ênfase em pesquisas e, como consequência dessas atividades, novos enfoques no ensino. Esse era o pensamento que permeou a fundação da universidade. Cabe dizer também que esse modelo de instituição se baseia na visão europeia, mais particularmente na francesa, e suas concepções científicas e filosóficas. O intuito dos fundadores era criar uma universidade onde essa ciência pura, ciência como conhecimento verdadeiro, pudesse ser feita para o avanço científico brasileiro (SENISE, 2006). Para tal, resolveram buscar em instituições do exterior e de grande renome, professores para compor o corpo docente que, além de compartilharem do mesmo pensamento, se dispusessem a fixar residência no Brasil e dedicar-se a um novo trabalho, com todas as dificuldades oriundas de uma universidade em formação. Heinrich Rheinbolt estava entre os professores escolhidos para compor o corpo docente e foi o responsável por desenvolver a subseção de Química dessa faculdade inicial.

Com sua vinda para o Brasil, sua história se mescla com a da subseção de Química da FFCL da USP. Rheinboldt chegou a São Paulo em julho de 1934 e, durante o resto desse ano, se dedicou às primeiras providências necessárias para a instalação do setor de Química e também para o início das atividades didáticas em 1935. Uma das primeiras requisições de Rheinboldt foi a vinda de um novo docente para integrar seus planos, devido à dificuldade de encontrar alguém com formação adequada (na opinião do próprio Rheinboldt naquele momento) no Brasil. Contatos foram feitos via governos e foi apontado o nome do professor Heinrich Hauptmann, que na época se encontrava na Suíça, em Genebra, após ter deixado a Alemanha por perseguição nazista. Haupmann se transferiu para São Paulo e foi assistente de Rheinboldt, além de ministrar Química para os alunos do curso de Ciências Naturais.

Há muito mais a ser explorado sobre a vida do professor Rheinboldt, o que será em parte aprofundado no decorrer dessa dissertação, porém, o fator motivador da pesquisa, além do que já foi brevemente dito nos parágrafos anteriores, são as práticas pedagógicas de Rheinboldt, suas concepções sobre universidade, sobre ensino superior, educação e formação de

---

Foi eleito Professor Emérito da USP em 1987 (Memória USP: http://200.144.182.66/memoria/por/pessoa/514-Paschoal_Senise).

professores. Suas obras, nesse ponto, são incrivelmente ricas para biógrafos, pois, além de ser reconhecido como exímio cientista, também começara a ser reconhecido pelas suas capacidades didáticas. Suas aulas mais teóricas eram descritas com enorme clareza e sempre seguidas de experimentos ilustrativos do que acabou de explicar (o que ainda hoje é praticado nas graduações em Química). O professor Senise (2006), em seu livro a respeito do departamento de Química da USP, também descreve o entusiasmo de Rheinboldt ao lecionar:

> [...] a sua postura e o seu entusiasmo crescente à medida que ia desenvolvendo a matéria mantinham o interesse dos alunos que acompanhavam a aula sem se dar conta do tempo de sua duração, geralmente prolongada muito além do previsto (SENISE, 2006, p. 25).

Antes de vir para o Brasil, Rheinboldt já havia publicado o livro "Chemische Unterrichtsversuche" (Experiências para ensino de química), o que nada mais era do que um manual didático para ensinar química. Os experimentos tratados nesse livro estavam todos detalhadamente descritos, desde sua montagem, reações químicas envolvidas e possíveis resultados, demonstrando sua preocupação com que seus alunos ou eventuais leitores conseguissem reproduzir com a máxima perfeição os experimentos idealizados. Rheinboldt também se mostrou muito preocupado em apresentar uma boa biblioteca para os alunos, pois considerava que era essencial ter disponível uma grande fonte de informações para se ter uma boa formação universitária.

Reforçando seu interesse em ensino e pesquisa, Rheinboldt escreveu sobre esse tópico no primeiro anuário da FFCL (1934-35), e publicou a seguinte frase a respeito da pesquisa pura: "... é a raiz que alimenta a pesquisa industrial, da qual se desenvolvem a produção e a venda no interior e no exterior" e acrescentava "desta cadeia: pesquisa pura – pesquisa industrial – produção – comércio, não se pode tirar nem substituir um único anel, sem enfraquecer o todo" (RHEINBOLDT, 1934-35), onde mostrou seu pensamento sobre fazer ciência e indústria. Rheinboldt foi o principal autor de artigos científicos do início da FFCL (suas publicações somam 181, compreendendo 118 trabalhos científico-experimentais (com base em experimentos, relatórios), 26 trabalhos científico-literários (teóricos), 22 de caráter histórico, 10 didáticos e 5 livros). Muitos de seus artigos e livros têm caráter de divulgação da ciência feita na universidade (todos descritos nos devidos anuários), como também trabalhos referentes à história da ciência. Essa sua faceta de historiador da ciência, mais particularmente da Química, também é descrita como brilhante por Senise e Giesbrecht, porém, em seu contexto da época. Rheinboldt procurava contextualizar suas aulas com fatos históricos relacionados ao tema em

questão e também trazer as memórias de cientistas de renome para acrescentar nas didáticas do curso.

Durante os anos de 1953 a 1955, presidiu a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), e em 1954 discursou na conferência sobre "Contribuições da Ciência para a Indústria", na qual disse a célebre frase: "o melhor serviço que podemos prestar ao desenvolvimento industrial do país é a formação de bons cientistas". Apenas a partir dessa fala, Rheinboldt demonstra uma preocupação tanto com a formação de seus alunos, quanto com o desenvolvimento da indústria local.

Suas obras e atividades mostram também como ele tinha uma preocupação de divulgação da ciência de uma forma geral, e especificamente da Química. Na forma como ele escrevia seus trabalhos, o professor demonstrava profundo interesse de que fossem lidos e compreendidos pelo público (seus alunos, colegas pesquisadores e professores de Química). Seus principais escritos, nesse sentido, são os textos publicados originalmente na revista *Selecta Chimica*, que posteriormente foram compilados para o livro "A história da balança/A vida de J.J Berzelius", e o texto que escreveu para o livro "As ciências no Brasil", intitulado de "A química no Brasil", que foi publicado pela primeira vez em 1956, um ano após seu falecimento, em 1955. Esses serão os três textos que serão analisados e discutidos no decorrer deste trabalho e, voltando os olhos para sua biografia, buscaremos nessas obras de Rheinboldt suas concepções sobre diferentes assuntos pertinentes para esse estudo, como universidade, ensino superior, ensino de química, ciência e educação. Outro aspecto importante para essa compreensão é entender o contexto da época que Rheinboldt veio ao Brasil. Em meio ao avanço da industrialização e a necessidade de se ter uma mão de obra, a formação de professores para escola secundária para formar esses trabalhadores capacitados era uma preocupação dos próprios fundadores da USP, e esse paralelo de como Rheinboldt trabalhava essa dinâmica da ciência pura e aplicada também será um aspecto das análises de seus textos.

Além dos trabalhos escritos pelo próprio Rheinboldt, as escritas biográficas posteriores à sua morte também serão de grande relevância, pois foi nelas que encontrei uma grande quantidade de fatos sobre sua vida dentro da Faculdade de Ciências e Letras. Nesse sentido, a obra de Paschoal Senise "*Origem do Instituto de Química da USP*: reminiscências e comentários" foi uma grande fonte de informação e será mobilizado como um relato do período em que Rheinboldt esteve lecionando no Brasil, pois além de detalhar alguns aspectos de sua vida pessoal, também detalha como ele se portava em sala de aula, como era a receptividade dos alunos, seus pensamentos para o crescimento da subseção de Química da FFCL, além de descrever com detalhes alguns aspectos iniciais da universidade. Porém, nesse texto em

particular, Senise segue uma metodologia de escrita biográfica que terá de ser analisada tal como irei descrever no item da metodologia.

Entender as concepções de Rheinboldt sobre ciência e educação é muito importante para compreender como se deu o pensamento de construção do curso de Química recém-inaugurado pela FFCL. Rheinboldt foi o professor contratado para cuidar da cadeira de Química de uma nova universidade, que representava um grande avanço não apenas científico, mas que firmaria São Paulo como um estado de grande influência em âmbito nacional. Os idealizadores da universidade não pensavam apenas no poder agregador de ideias que uma universidade poderia ter, mas também na forte pressão ideológica que uma instituição desse porte acarretaria na centralização de poder do governo vigente de Getúlio Vargas e governos subsequentes.

A obra do professor Rheinboldt é ampla, e seus textos, principalmente os compilados na obra "História da balança/A vida de J. J. Berzelius", despertaram o meu interesse primeiramente como professor de Química preocupado com as questões do ensino dessa disciplina, e posteriormente como historiador da ciência. Um dos aspectos que mais me chamou a atenção foi a forma como a obra foi escrita; apresenta-se de forma menos complexa para um leitor leigo, com uma menor carga de linguagem acadêmica, como divulgação científica, muito bem detalhada e com inúmeras notas de rodapé.

O professor Senise, em sua obra amplamente já mencionada nesse texto e que é uma das minhas principais fontes de informações nesta dissertação, a respeito dos anos passados por Rheinboldt na FFCL, cita como eram ministradas suas aulas e exalta a forma de conduzi-las. Porém, além dessas afirmações, o que me moveu a fazer essa pesquisa foi descobrir o quanto a obra do professor pode ser utilizada por novos docentes como forma de entender um pouco mais sobre história da ciência no Brasil, mais especificamente da Química, e sua preocupação com a disseminação da mesma.

1.1 Objetivos

Assim, os objetivos da pesquisa foram delimitados:

- Analisar a trajetória de Rheinboldt no Brasil, com destaque para sua atuação na pesquisa e no ensino na Universidade de São Paulo;
- Entender como eram as práticas de ensino de Rheinboldt no novo curso de Química da USP;
- Analisar as concepções sobre ciência e educação nas obras sobre história da ciência escritas por Rheinboldt;

- Identificar sua visão sobre o desenvolvimento da ciência no Brasil, no contexto da industrialização de São Paulo.

1.2 Uma discussão sobre biografia e história das ciências

O trabalho de se escrever sobre a vida de uma pessoa, muitas vezes que está fora do tempo e época vivida pelo autor da escrita, requer que o mesmo consiga se distanciar o máximo possível de suas fontes e objeto de pesquisa. Dosse diz que a escrita biográfica pode transcender apenas fatos sobre o objeto de pesquisa, e a partir dele, encontrar resquícios de como era a época em que vivia, como o objeto se inseria naquela sociedade, quais suas relações com as demais pessoas, e tudo isso é material para se compreender algumas de suas atitudes e hábitos.

Na escrita biográfica heróica, Dosse analisa o que ele chama de história de vidas exemplares, que tinha como objetivo ressaltar a vida e as qualidades morais do herói (biografado). São biografias que datam da antiguidade clássica e modernidade (DOSSE, 2009), e ele ressalta que esse tipo de escrita tinha sua intenção explícita de representar no objeto os valores que deveriam ser seguidos pelos membros da sociedade de forma mais generalizada, procurando ser uma orientação moral para as pessoas que a lessem. Uma relação interessante que Dosse faz em seu texto no que diz respeito às biografias heroicas é a ruptura entre história e biografia. Enquanto a primeira estava relacionada com a averiguação dos fatos e a busca da verdade, a biografia era um gênero que estava mais à mercê do autor, com um misto de realidade e ficção, dependendo do que o escritor gostaria de passar com aquele trabalho, tendo assim muito mais liberdade criativa que um historiador.

Já no século XIX, a escrita biográfica passa a ser malvista por grande parte dos historiadores, que a consideram um gênero inferior ao histórico (DOSSE, 2009). A partir desse período, o herói individual é substituído pela narrativa sobre a nação. Segundo Dosse, essa mudança de perspectiva se reforça, pois a história acadêmica: "[...] vê-se então contestada em sua pose doutoral pelas jovens ciências sociais ávidas por cientificidade, notadamente uma sociologia apoiada em sua inspiração durkheimiana, muito vindicativa" (DOSSE, 2009, p. 195). Essa nova metodologia de escrita biográfica diminui a importância do indivíduo e se apoia muito no estruturalismo sociológico, e nesse tipo de pesquisa que ele chamou de biografias modais, um indivíduo é escolhido e dele pode-se ter um exemplo de como toda uma sociedade se organizava em determinada época, como eram os costumes, e assim por diante. Dosse critica veementemente, entre outros, esse modelo em seu livro, onde diz que esse tipo de escrita generaliza na sociedade uma estrutura mental comum, quando, na realidade, as sociedades não pensam, somente os indivíduos apresentam capacidade intelectual.

A partir de 1980, outras visões acerca dos textos biográficos se mostraram mais fortes do que as descritas até aqui. Nessa época buscou-se romper com o estruturalismo e com as generalizações demasiadas na interpretação da história. Dosse chama esse rompimento de idade hermenêutica, que está ligada à singularidade individual, à reflexão sobre as heterogeneidades e às identificações diversas dos sujeitos no decorrer de sua trajetória, que não é mais linear, mas apresenta reentrâncias e singularidades (DOSSE, 2009).

Em seu texto, Dosse também dialoga e critica a concepção de Pollak e Pierre Bourdieu sobre a biografia, que defende que esta é uma ilusão, dada a impossibilidade em contar a vida total de uma pessoa, na qual as lacunas deixadas pelos documentos são substituídas por pensamentos coerentes do historiador sobre o biografado. Dessa forma, Dosse faz a seguinte afirmação: "A biografia, para Bourdieu, não apresenta pertinência alguma" (DOSSE, 2009, p. 209). Portanto, para Bourdieu, a biografia não seria um gênero pertinente aos historiadores, pois não haveria a preocupação com a verdade dos fatos. E esse é o pilar principal da crítica de Dosse sobre os pensamentos de Bourdieu acerca da biografia, pois, para ele, tanto o biográfico quanto o fazer histórico são levados a cabo pelo próprio escritor e dependem, até certo ponto, dos elementos ficcionais.

No último capítulo de seu livro, Dosse nos apresenta mais uma metodologia de escrita biográfica, a que chama de biografia intelectual. Nessa metodologia, o autor nos explica que, nesse último espectro da biografia hermenêutica, o gênero não se limita apenas aos homens de ação, mas cada vez mais em pensadores, filósofos e todos os homens de letras, que se tornaram objetos de curiosidade e de exercício biográfico (DOSSE, 2009, p. 361), problematizando uma questão a respeito desse tipo de escrita: o que o biógrafo poderia captar da vida de um intelectual que já não esteja descrito em suas obras?

O interesse pela vida de pensadores não é tão novidade assim, exemplificando com Diógenes Laercio sobre sua escrita da vida de Zenão com as palavras: "Ele gostava muito, diz-se, de figos frescos ou secos". Essa informação, para um olhar leigo, parece apenas incongruente ante a curiosidade filosófica, porém, essas palavras nos dão a percepção de que Zenão tem um gosto por alimentos crus, simples, e a doutrina estoica segundo a qual um sábio deve-se contentar com pouco (DOSSE, 2009). Seguindo essa linha de pensamento, Dosse nos leva a buscar interpretações e informações da vida de pensadores as quais não necessariamente estariam documentadas, o que torna a escrita intelectual o novo desafio para os biógrafos. Porém, ao mesmo tempo que a interpretação de alguns fatos e falas do biografado podem nos apresentar traços novos de sua personalidade, Dosse cita Jean Starobinski dizendo que "[...] Convém nos abstermos o máximo de interpretar", pois a análise da obra poderá já evidenciar

alguns temas importantes que esboçam uma harmonia singular, redes, e outros tantos traços a revelar que “a obra, sustida pelo ser que a produziu, possui ela própria um ato de desejo, uma intenção manifestada” (Jean de Joinville apud DOSSE, 2009, p. 369).

Sendo assim, ao mesmo tempo que a obra de um intelectual pode ser compreendida e interpretada pelo biógrafo, ela também aparece com uma “intenção já latente, que mostra ao biógrafo uma longa melodia ininterrupta que é ao mesmo tempo vida e obra, destino e expressão” (DOSSE, 2009, p. 369).

Uma outra faceta desse estilo biográfico Dosse chama de *O imperativo da empatia*, e nesse capítulo é descrita uma situação quando o biógrafo sente uma grande admiração pelo biografado, muitas vezes sendo pessoas contemporâneas e até mesmo, amigos. Nesse ponto, o autor deve encontrar uma “boa distância entre a curiosidade e a indiscrição”, para sua escrita não tender para uma “biografia heroica contemporânea”. Uma das fontes de dados importantes para minha pesquisa, o texto de Paschoal Senise sobre Rheinboldt, pode ser citado como um exemplo desse tipo de escrita. Nesse texto, Senise destaca as obras de Rheinboldt, suas qualidades como professor e grande educador da Química, porém, deve-se levar em conta que Senise foi um dos primeiros alunos de Rheinboldt, e tinha uma relação mais profunda com ele, mais do que simplesmente professor-aluno. Em várias de suas entrevistas e falas sobre Rheinboldt, Senise sempre destacou o quanto ele foi, além de um ótimo professor, um grande amigo.

Nesse aspecto, as biografias científicas também desempenharam um grande papel para a exaltação do legado de suas principais figuras. Rheinboldt, em duas produções analisadas neste trabalho, utiliza de muitas biografias para compor o texto. O primeiro é um pouco mais claro sobre esse tipo de escrita, sobre a vida de J.J. Berzelius, e o segundo é sobre a história da balança, no qual veremos inúmeras biografias e quais eram os objetivos de Rheinboldt em trazer essas escritas para compor um texto sobre um objeto científico. No decorrer da compreensão dos textos, é notório o uso dessas obras biográficas para servirem de exemplo moral e modelo de cientista para os demais colegas da mesma classe que tivessem contato com o texto (PEREIRA, 2019).

Além do aspecto biográfico, Rheinboldt também trabalha acerca da história de um instrumento científico em específico, e através de biografias de diversos cientistas contemporâneos, traz para o leitor, de certa forma, uma “biografia do objeto”. Voltando os olhos para a história da ciência, alguns autores como Déborah Warner, em seu texto “*What is a Scientific Instrument, when dit it become one, and why?”* (O que é um instrumento científico, quando se tornou um e por quê?), chamam a atenção para o termo “instrumento científico” só

aparecer de forma institucionalizada no século XIX, e, de fato, Rheinboldt não utiliza essa nomenclatura para denominar a balança até o surgimento de cientistas de renome, porém, anteriores ao século em questão.

Apesar de nos últimos anos Alexandre Koyré ter seu trabalho bastante criticado, ele traz um bom contraponto a respeito do início da ciência clássica. Ele defendeu uma visão que leva em consideração um movimento que "altera atitudes intelectuais", e em seu livro "Estudos galilaicos" (KOYRÉ, 1986), pretende provar que a experiência bruta de observação do senso-comum não desempenhou qualquer papel a não ser o de obstáculo ao nascimento da ciência clássica. Nesse texto, Koyré exemplifica através de Galileu e defende que ele chegava em determinadas conclusões através da sua mente, e que utilizava os instrumentos apenas para ilustrar suas ideias. Partindo da concepção de Koyré, que coloca instrumentos em uma posição subordinada, é de se concluir que eles servem principalmente para testar teorias e que se constituem apenas como ferramentas. Helder e Hankins, em seu texto *Instruments in the History of Science* (1994), defendem justamente o contrário:

> "Muito além de terminar o que pode ser feito, eles determinam o que pode ser pensado. Eles iniciam um processo investigativo e o cientista não se pergunta apenas: eu tenho uma ideia, como faço para construir um instrumento para comprová-la? E sim eu tenho um novo instrumento; o que ele me permite, que questões eu posso fazer agora que não fazia antes?" (HELDER, HANKINS, 1994).

Para Van Helden e Hankis, podemos abordar e explorar o termo "instrumento" de diferentes maneiras: considerando-o como instrumento que confere autoridade – instrumento que tem forma clara e explícita ao determinar algo e prover uma teoria; os que são criados para plateias – essa plateia é constituída de cientistas e patronos; os que atuam como ponte entre ciência natural e cultura popular – desenvolvem um papel pedagógico, aproximando ciência e público; e os que se alteram ao estudar os organismos vivos (HEIZER, 2008). Citando mais uma vez o trabalho de Déborah Warner, ela finaliza seu texto citando uma frase de William Thomson, de 1846: "nada na ciência é mais difícil do que as definições", e aponta que, de fato, para instrumentos científicos, o termo pode significar coisas diferentes para diversas pessoas (WARNER, 1990).

As escritas biográficas sobre Rheinboldt foram feitas em sua maioria para enaltece-lo como pesquisador e professor, muitas delas para compor homenagens em aniversário de seu falecimento ou eventos festivos. Esses tipos de documentos (e a obra de Paschoal Senise tem esse aspecto) são os descritos por Dosse nessa última parte de seu livro como escritas nas quais os biógrafos tem uma relação pessoal como o biografado e apenas enaltecem seus feitos. Esses

textos fornecem uma grande quantidade de informações a respeito da vida de Rheinboldt nos primórdios de sua trajetória pela FFCL e serão de grande importância para organizar os fatos e traçar sua biografia mais detalhada no futuro deste trabalho, porém, deverão ser analisados com um olhar crítico, sempre lembrando que seus autores eram amigos pessoais de Rheinboldt, portanto, dificilmente serão encontradas críticas a seu respeito.

Dessa forma, para melhorar o desenvolvimento da pesquisa, o trabalho foi elaborado em três capítulos. Em *Uma breve história da criação da Universidade de São Paulo* apresento de forma direta os fatores que levaram à criação da Universidade, bem como as missões alemãs que teve como consequência a contratação de Rheinboldt para o departamento de química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

No capítulo três, *Heinrich Rheinboldt e suas atividades na FFCL*, dou continuidade à história da subsecção de química, focado mais nas atividades desenvolvidas por Rheinboldt, apresentando fatos a respeito de seu convívio, suas implementações na seção e como foram suas atividades acadêmicas com foco no desenvolvimento da química e da educação cientifica acerca da disciplina que lhe cabia.

E no capítulo quatro, *Análise dos textos de Rheinboldt*, faço uma leitura dos três textos apresentados de sua autoria e exploro suas concepções a fim de chegar aos objetivos desse trabalho, encontrando suas concepções de ensino de química, educação, universidade, e outros assuntos pertinentes, buscando uma compreensão de seus métodos científicos.

2. UMA BREVE HISTÓRIA DA CRIAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

No alvorecer da década de 1930, a sociedade estava em um processo de industrialização e tinha uma concentração muito densa nos principais centros urbanos, o que contribuiu para uma exigência maior em relação à educação, pois se argumentava que um povo melhor educado geraria uma mão de obra mais qualificada. E foi na região sudeste, sobretudo São Paulo e Rio de Janeiro, que essa demanda foi mais acentuada (CACETE, 2014). A criação da USP foi resultado de uma mobilização de figuras importantes para o contexto intelectual da época, que girava em torno do diretor do jornal O Estado de São Paulo (OESP), Júlio de Mesquita Filho[2].

Nos anos de 1920, os editoriais do jornal tinham um viés bastante político e defendiam explicitamente a ideia de se fundar uma universidade em São Paulo com o objetivo de se formar uma nova elite intelectual, que ocuparia os cargos de direção do país. Esse discurso surge de maneira explicita no editorial intitulado *A Crise Nacional*, de Júlio de Mesquita Filho, publicado em 1925 (SILVA, 2015). Nesse texto, Júlio fala a respeito da crise das oligarquias (eram formadas principalmente por descendentes dos grandes latifundiários), que se revezavam nos altos cargos do país desde a proclamação da República e, segundo Mesquita Filho, estariam em crise pois seriam responsabilizadas delas dificuldades relacionadas à questão da democracia no Brasil (CARDOSO, 1982). Para Mesquita Filho, um fator que preocupava e agravava essa crise era a grande imigração de estrangeiros, que teria "retardado ainda mais o despertar da opinião pública" para as questões políticas e nacionais (CARDOSO, 1982). Nesse contexto, uma das soluções que Mesquita Filho sugeria para esse problema era a criação de uma universidade no estado de São Paulo para a formação dessas "elites indispensáveis à obra de regeneração política da sociedade brasileira e à superação da 'crise nacional', com a destruição do poder das oligarquias" (CARDOSO, 1982, p. 37).

Um outro documento publicado pelo OESP sob o comando de Mesquita Filho foi o *Inquérito sobre a Instrução Pública em São Paulo*, publicado em 1926. Organizado por Fernando de Azevedo[3], participaram do inquérito professores do ensino normal, secundário e

[2] Júlio de Mesquita Filho (1892 - 1969) foi diretor do jornal O Estado de S.Paulo, fundador da Rádio Eldorado (1958) e do *Jornal da Tarde* (1966). Filho do proprietário do jornal, Julio de Mesquita Filho nasceu na capital paulista e, aos 12 anos, foi estudar em Portugal e posteriormente na Suíça. Em 1911 ingressou na Faculdade de Direito de São Paulo, graduando-se em 1916. Em 1915 iniciou carreira no jornalismo, no *Estadinho*, edição vespertina do Estado de São Paulo e em 1927 assumiu a direção do jornal. Em 1929 apoiou Getúlio Vargas para presidente e a Revolução de 1930. Rompeu com Vargas e tornou-se um dos líderes da Revolução Constitucionalista de 1932; foi preso e depois é exilado em Portugal. Voltou no fim de 1933 e presidiu a comissão de planejamento da Universidade de São Paulo em 1934 (TOMA, 2014).

[3] Fernando de Azevedo (1894-1974) nasceu em São Gonçalo do Sapucaí, Minas Gerais, no dia 2 de abril de 1894. Graduado em Direito pela Faculdade de Direito de São Paulo, dedicou-se ao magistério. Foi professor de

das escolas superiores de Medicina, Direito e Engenharia, além dos jornalistas (CARDOSO, 1982). Azevedo escreveu as notas introdutórias e conclusão do inquérito, e aos professores e jornalistas foram enviados questionários sobre diversas questões relacionadas à educação.

De acordo com o *Inquérito*, o mal da educação seria a "ausência de uma política de educação norteada não por homens, mas por princípios, ausência que levaria a um crescimento do aparelho de ensino" (CARDOSO, 1982, p. 28). A ideia seria que uma *elite orientadora* educaria o povo, como se fosse uma massa a ser moldada. Nesse contexto, a universidade teria dois papeis principais: o primeiro seria garantir a hegemonia cultural de São Paulo, formando novas lideranças capazes de assegurar a projeção política ao estado, e o segundo objetivo seria investir na formação de docentes para o ensino secundário (para a formação da mão de obra qualificada, que era uma demanda da época), a fim de proporcionar um espaço onde os interessados poderiam praticar a "ciência desinteressada", livre das injunções que limitavam suas aplicações práticas (SILVA, 2013).

Ao contrário do que parece, o *Inquérito* tinha a preocupação de garantir que sua concepção de educação fosse democrática, e definia a elite como sendo uma classe social acessível, aberta e passível de se formar a partir de qualquer camada social, tentando assim deixar o caráter político de seu projeto de educação nas sombras do texto. A partir dessa suposta democracia, o Estado poderia chegar a todas as classes sociais, encontrando os cidadãos mais aptos para compor a elite intelectual, e não necessariamente apenas os mais ricos (CARDOSO, 1982).

Além dos editoriais chamando a atenção para a criação de uma universidade, o grupo dirigente do OESP via o estado de São Paulo com grande superioridade com relação aos outros estados do Brasil. Para eles, a universidade deveria ser fundada em São Paulo por acreditarem que dali deveria "partir o movimento pela regeneração política da sociedade brasileira" (CARDOSO, 1982, p. 39). Dessa forma, levando em conta os movimentos do jornal OESP antes da criação da USP, pode-se entender que, no projeto político de poder propagado pelo jornal, a universidade representava o "núcleo fundamental, na medida em que, sendo o centro de formação e reprodução das elites dirigentes" (CARDOSO, 1982, p. 52).

Sociologia no Instituto Caetano de Campos e mais tarde no Instituto de Educação da Universidade de São Paulo. Permaneceu no Estado de São Paulo (jornal) de 1923 a 1926 e em 1933 assumiu a direção da Instrução Pública do Estado de São Paulo. Fez vários investimentos para a melhoria da formação dos professores. Dirigiu o Instituto de Educação até 1938, quando passou a lecionar Sociologia na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras na Universidade de São Paulo. De 1941 a 1943 assumiu a direção da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (TOMA, 2014).

Contextualizando um pouco os primórdios do ensino superior no Brasil, deu-se inicialmente sob a forma de cadeiras que foram sucedidas por cursos, posteriormente por escolas e por faculdades de Medicina, Direito, Engenharia, Agronomia, etc., na qual a formação profissional do aluno era o foco principal para poder suprir a necessidade de mão de obra qualificada. Essa situação só mudaria a partir de uma série de decretos feitos pelo ministro da Educação e Saúde, Francisco Campos, chamados de Reforma Francisco Campos[4], que foi um subproduto da revolução de 1930 (CACETE, 2014).

A partir desse decreto, o que era o ensino superior brasileiro agora deveria ser ministrado na universidade a partir de uma Faculdade de Educação, Ciências e Letras com o foco em formar professores secundários. Porém, essa faculdade idealizada por Francisco Campos não chegou a ser instalada, e as instituições que tomariam para si o foco de Francisco Campos de formação de professores e entre outras atividades seriam as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras. Para Cardoso (1982), a alteração do nome da instituição (de Faculdade de Educação, Ciências e Letras para Filosofia, Ciências e Letras) representa a função política da universidade: ao invés da formação de professores, havia a preocupação maior da formação de uma nova elite intelectual.

Júlio de Mesquita Filho teve ampla participação em eventos que culminaram na Revolução Constitucionalista, deflagrada em 9 de julho de 1932, e esse foi um fator decisivo para a criação da USP. Com a derrota do movimento em outubro, Mesquita Filho foi preso e exilado em Lisboa, o que o forçou a deixar o cargo de diretor do jornal. Devido a sua situação de exílio, Júlio de Mesquita Filho começou a se dedicar a estruturar um projeto de construção de uma universidade em São Paulo, e para tal, fez visitas a diversas instituições desse fim na Europa, como as de Coimbra, Sorbonne e Roma.

Nessas viagens, Júlio de Mesquita Filho conheceu as universidades europeias que serviram de principais modelos para a organização da USP. Nesse período, eram realizadas reuniões, em sua maioria na redação do jornal OESP, com participação ativa de seu diretor, Júlio de Mesquita Filho (que retornou ao Brasil no final do ano de 1933), e nessas reuniões foi sendo mais detalhado como seria o projeto da USP. Além de Mesquita Filho, outra figura central envolvida no projeto foi Fernando de Azevedo, que também defendia que esta deveria

[4] Reforma Francisco Campos Em 1931, vários decretos efetivaram a legislação educacional conhecida como Reforma Francisco Campos, que estruturou e centralizou para a administração federal os cursos superiores, o ensino secundário e o ensino comercial (ensino médio profissionalizante). Essa reforma restringiu-se aos níveis de ensino secundário e superior, os mais procurados pelas elites, não contemplando o ensino primário ou elementar e o ensino normal que permaneceram da alçada dos Estados. Francisco Campos foi ministro do recém-criado Ministério da Educação e Saúde Pública, entre 1930 e 1934 (CACETE, 2014).

ultrapassar a perspectiva puramente profissionalizante de apenas formar pessoas para desempenhar funções imediatas, como estava presente nos cursos de Engenharia, Medicina e Direito. Para ele, a educação superior deveria ser de um saber livre e desinteressado, capaz de contribuir para o progresso da nacionalidade em formação e para o enriquecimento da educação, e somente uma universidade que cultivasse esses valores poderia ser eficaz na formação das novas elites dirigentes, objetivo principal da criação da USP (PAULA, 2002). Paschoal Senise, um dos primeiros alunos do professor Henrich Rheinboldt, que terá ampla importância no decorrer deste trabalho, diz em seu texto sobre a história do Instituto de Química:

> Os fundadores da USP idealizaram uma instituição em que pudesse florescer e se desenvolver o verdadeiro espírito universitário mediante um processo de integração, razão pela qual resolveram reunir as faculdades então existentes e criar, ao mesmo tempo, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, destinada a cursos e estudos básicos, que deveria constituir o núcleo da universidade. (SENISE, 2016, p. 13).

E foi nesse contexto que, em 25 de janeiro de 1934, data escolhida por ser o aniversário da cidade de São Paulo, o Decreto nº 6.284 instituiu a USP. De acordo com esse decreto, a USP seria composta das seguintes faculdades: Faculdade de Direito; Faculdade de Medicina; Faculdade de Farmácia e Odontologia; Escola Politécnica; Instituto de Educação; Escola de Medicina Veterinária; Escola Superior de Agricultura; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (criada pelo mesmo decreto) e o Instituto de Ciências Econômicas e Comerciais (CARDOSO, 1982). Ainda nesse decreto, foi ressaltado o papel dessa universidade em formar as classes dirigentes, trabalhar na consciência nacional e dos problemas da nação, além de promover a cultura desinteressada e a ciência pura. Politicamente, a criação da universidade foi uma revanche imposta por São Paulo à vitória militar de Vargas como passo decisivo para a "revolução cultural" que, liderada pelos paulistas, haveria de subverter a ordem política dominante.

Aqui cabe um adendo a respeito das intenções por trás do discurso da ciência desinteressada. No discurso reformador da política nacional dos fundadores, o projeto da universidade paulista teria, necessariamente, de deter e subverter o mecanismo de produção e reprodução de elites, que, afinal, não permitia a essa fração liberal romper com a hegemonia oligárquica.

> A literatura sobre a composição da elite política brasileira tem demonstrado a longeva e bem-sucedida relação das antigas escolas profissionais superiores com as principais instâncias de poder político estadual e federal. No caso paulista, destaca-se Faculdade de Direito, por muito tempo a principal incubadora da elite dirigente. A começar pelo cargo de Presidente da

> República, é notável que tenhamos em toda a história nada menos que doze egressos do Largo São Francisco. Quanto ao cargo de presidente/governador do estado de São Paulo, dos treze eleitos de 1889 a 1930, apenas dois não haviam obtido o diploma de bacharel nas arcadas. As evidências se multiplicam nas biografias de membros das casas legislativas, do judiciário e de secretarias estaduais e municipais, denotando a intrínseca relação entre escolaridade superior e pertencimento à elite política. Em estudo sobre sua composição entre 1889 e 1937, Love e Barickman (1996) constatam que, dos 753 membros dos membros da "elite política ampliada", composta pelas elites de São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco, 93% possuíam formação superior, sendo que 70% haviam cursado Direito; 8%, Engenharia e 8%, Medicina. (BONTEMPI JUNIOR, 2019).

Um primeiro significado de conotação política para "ciência desinteressada" no discurso do mentor da USP e da nova faculdade de filosofia, ciências e letras se relaciona com a necessidade de a universidade conceber uma nova elite: trata-se de contrariar o círculo vicioso da profissionalização da política, ou seja, da conversão imediata de diplomas de bacharéis em cargos políticos (BONTEMPI JUNIOR, 2019).

Assim, a FFCL foi concebida com a intenção de ser o núcleo da recém-criada universidade e privilegiar a criatividade, ênfase em pesquisas e, como consequência dessas atividades, novos enfoques no ensino, além de também, é claro, trazer as claras intenções políticas de seus fundadores. O prestigiado matemático e engenheiro Theodoro Augusto Ramos[5], professor da Escola Politécnica de São Paulo, foi nomeado diretor da FFCL e foi enviado à Europa para contratar professores. Essa busca por professores fora do país, em especial na Europa, acontece pelo fato dos fundadores da universidade e da FFCL considerarem essa instituição como algo "novo" em relação às faculdades tradicionais que eles costumavam criticar, por isso os dirigentes resolveram contratar professores na Europa, em lugares que consideravam mais civilizados (BONTEMPI JUNIOR, 2001).

2.1 As missões alemãs na USP

Em fins de fevereiro de 1934, Ramos partiu para a Europa encarregado de contratar professores estrangeiros e analisar a estrutura de funcionamento das universidades. Nessa

---

[5] Theodoro Ramos (1895-1935) foi um engenheiro matemático, professor atuante, político e administrador. Em 1934, foi aprovado o projeto de criação da USP e esse projeto concebia a USP tendo como unidade aglutinadora da instituição a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e não a Escola Politécnica. Theodoro Ramos, catedrático da Escola Politécnica, foi nomeado como primeiro diretor da recém-criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL). Ainda em 1934, Theodoro Ramos foi incumbido por Armando Sales de Oliveira de viajar à Europa para convidar professores estrangeiros para trabalhar na nascente USP. Um dos grandes feitos atribuídos a Theodoro Augusto Ramos foi sua missão de contratação, na Europa, dos professores que viriam a compor o quadro docente da futura FFCL (SIQUEIRA, 2017).

viagem, Ramos foi o responsável por entrar em contato principalmente com professores italianos, franceses e alemães, que ingressariam na FFCL, fixando residência em São Paulo.

Júlio de Mesquita Filho (1969) afirma que a ampla competição entre italianos e franceses por espalhar sua cultura e influência na vida cultural de São Paulo colaborou para a contratação dos professores estrangeiros. Em meio a várias reuniões diplomáticas entre representantes de ambos os países, foram contratados seis professores franceses e três italianos: Émile Coornaert para a cadeira de História da civilização; Pierre Deffontaines para a de Geografia; Paul Arbousse-Bastide para a de Sociologia; Robert Garric para a de Literatura francesa; Michel Berveiller para a de Literatura greco-latina; além de Étienne Borne para a de Filosofia e Psicologia; Luigi Fantappié para de Matemática; Gleb Wataghin para a de Física; e Francisco Piccolo para Literatura italiana. Nesse contexto de disputas de influências, os franceses ficaram mais satisfeitos por terem mais contratados dentro dos novos membros da universidade. As cátedras de ciências naturais caberiam, além dos italianos, aos alemães reconhecidos pela inclinação à pesquisa científica e tecnológica (SILVA, 2013).

Com relação às contratações alemãs, Henrique da Rocha Lima[6] foi responsabilizado por ter exercido grande influência na diplomacia entre Brasil e Alemanha. No período que Rocha Lima passou na Alemanha, incentivou o intercâmbio intelectual entre os dois países, e esse esforço teve uma nova conotação após a Primeira Guerra Mundial e o tratado de Versalhes, cujas cláusulas de restrições obrigaram os alemães a investir mais em sua política cultural externa (SILVA, 2013).

Em 26 de fevereiro de 1934, Rocha Lima escreveu ao seu amigo Fritz Munk, que atuava em Berlim, noticiando que Theodoro Ramos iria para a Alemanha com o intuito de contratar professores para a recém-criada USP, e sugeriu a Munk que o ajudasse nessa tarefa indicando pessoas dispostas a emigrar para o Brasil, principalmente "intelectuais não-arianos ou arianos não bem vistos". Entre eles, indicou o zoólogo de origem judaica e diretor do Instituto de Zoologia da Universidade de Colônia, Ernst Bresslau. O botânico Rawitscher e o químico Rheinboldt não aparecem na carta, não sendo possível saber se a indicação deles partiu, de fato, de Rocha Lima, ou se foi uma sugestão do próprio Munk (SILVA, 2013).

[6] Henrique da Rocha Lima foi diretor do Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal, criado em São Paulo em 1927. Além de pertencer à primeira geração de médicos que participou com Oswaldo Cruz da criação do Instituto de Manguinhos no Rio de Janeiro, Rocha Lima havia trabalhado por 18 anos (entre 1909 e 1927) no Instituto de Doenças Marítimas e Tropicais de Hamburgo. Seu retorno ao Brasil coincidiu com a fundação, pelo ex-colega de Manguinhos, Arthur Neiva, de uma instituição destinada à pesquisa e à defesa sanitária da agricultura e pecuária. Inicialmente, Rocha Lima dirigiu a divisão animal, mas em 1933 assumiu a direção geral do chamado Instituto Biológico de São Paulo, substituindo Neiva, que se afastou de São Paulo em decorrência das turbulências políticas da revolução de 1932 (TOMA, 2014).

Mais tarde, no mesmo ano, Rocha Lima escreveu novamente para Munk comentando a contratação de três professores alemães, não-arianos, como fora recomendado por ele em sua primeira carta. Essa recomendação, um tanto quanto peculiar, poderia ter como razão uma ação de ordem humanitária, uma vez que já era de conhecimento da imprensa internacional a perseguição aos judeus na Alemanha, porém, as fontes sobre esses fatos não são conclusivas. Os alemães apresentavam uma trajetória científica mais bem-sucedida em termos de produções intelectuais e reconhecimento dentre os outros professores europeus contratados, principalmente se comparado aos franceses, que, embora fossem maioria nas cátedras, eram professores mais jovens e iniciantes na carreira acadêmica. Os três alemães que foram contratados foram Felix Kurt Rawitscher, conhecido pelos seus trabalhos em botânica, Ernst Bresslau, que já era um renomado zoólogo, e Henrich Rheinboldt para a cátedra de química.

Heinrich Rheinboldt (Figura 1) tinha 43 anos quando foi nomeado para a cadeira de Química da USP. De acordo com Paschoal Senise, ao chegar a São Paulo, em junho de 1934, ele já era conhecido não apenas pela ampla produção científica, mas também por ser autor do manual "*Chemische Unterrichtsversuche*" (SENISE, 2006). Inicialmente, assumiu as aulas de Química Orgânica, Inorgânica e Analítica, as quais só se iniciaram no ano seguinte devido à falta de instalações adequadas para os experimentos. Rheinboldt teve como assistente o alemão residente em São Paulo Herbert Stettiner. Ele sugeriu a nomeação de um professor para auxiliá-lo nas tarefas didáticas e participar das atividades de pesquisa. O escolhido foi o químico Heinrich Hauptmann (Figura 2), ex-professor da Universidade de Göttingen, mas que se encontrava em Genebra desde que fora demitido do posto em virtude da origem judaica. Chegou a São Paulo em fevereiro de 1935 e desempenhou importante papel na edificação de uma tradição de estudos em química na USP (SENISE, 2006, p. 20).

Figura 1 - Heinrich Rheinboldt

Fonte: Memória USP.
http://200.144.182.66/memoria/por/pessoa/833-Heinrich_Rheinboldt.

Figura 2 - Heinrich Hauptmann

Fonte: Memória USP.
http://200.144.182.66/memoria/por/pessoa/834-Heinrich_Hauptmann.

Bresslau, o mais velho dos três, foi quem tomou a frente nas negociações com o governo de São Paulo e com a diplomacia alemã. Representando os outros dois colegas, comunicou à Divisão Cultural do Ministério das Relações Exteriores, em 22 de maio de 1934, que os três

haviam fechado contrato há dez dias com a USP. A Divisão Cultural havia sido criada em 1920 com a função de coordenar a política cultural externa alemã, um dos poucos domínios que não estavam limitados pelas cláusulas do Tratado de Versalhes[7]. Uma de suas divisões encarregou-se da difusão da literatura alemã, institutos alemães no exterior, congressos e acordos científicos, intercâmbio de literatura científica, circulação de intelectuais, tanto de alemães no exterior, quanto de estrangeiros na Alemanha, aconselhamento de acadêmicos alemães no estrangeiro e filmes (SILVA, 2013).

A informação de que os governos franceses e italianos estavam provendo subsídios para os professores que seriam contratados pela USP no Brasil, subsídios esses como um complemento salarial, e passagens de ida e volta de seus países, pois, era de interesse de seus governantes a disseminação de suas influências foi disseminada. Nessas circunstâncias, Bresslau pediu a Ramos que procurasse obter algumas vantagens semelhantes do governo alemão para os professores por meio da diplomacia (SILVA, 2013). Bresslau e Ramos tentaram utilizar do artifício das rivalidades entre esses países (Alemanha, França e Itália) para tentar argumentar com o Reich a seu favor, dizendo que essa falta de ajuda por parte do governo poderia implicar em uma demora dos professores a fixarem residência no Brasil, e que os italianos ou franceses poderiam acabar ocupando as cadeiras oferecidas aos alemães, visto que eram mais numerosos e já se encontravam em terras brasileiras.

Tentando obter esses auxílios, Bresslau pediu que as representações alemãs no Brasil fossem comunicadas de que a nomeação deles para a USP tinha anuência do governo, de modo que figuravam como representantes oficiais da Alemanha. Tal pedido não era trivial, num momento em que muitos judeus fugiam da perseguição nazista. Entre 1933 e 1934, o ingresso de judeus alemães no Brasil subiu de 363 para 835 pessoas (SILVA, 2013). Na qualidade de acadêmico, Bresslau sentiu-se no direito de reivindicar garantias que o distinguissem, assim como Rheinboldt e Rawitscher, dos demais judeus que procuravam as representações diplomáticas na tentativa de obter um visto para emigrar.

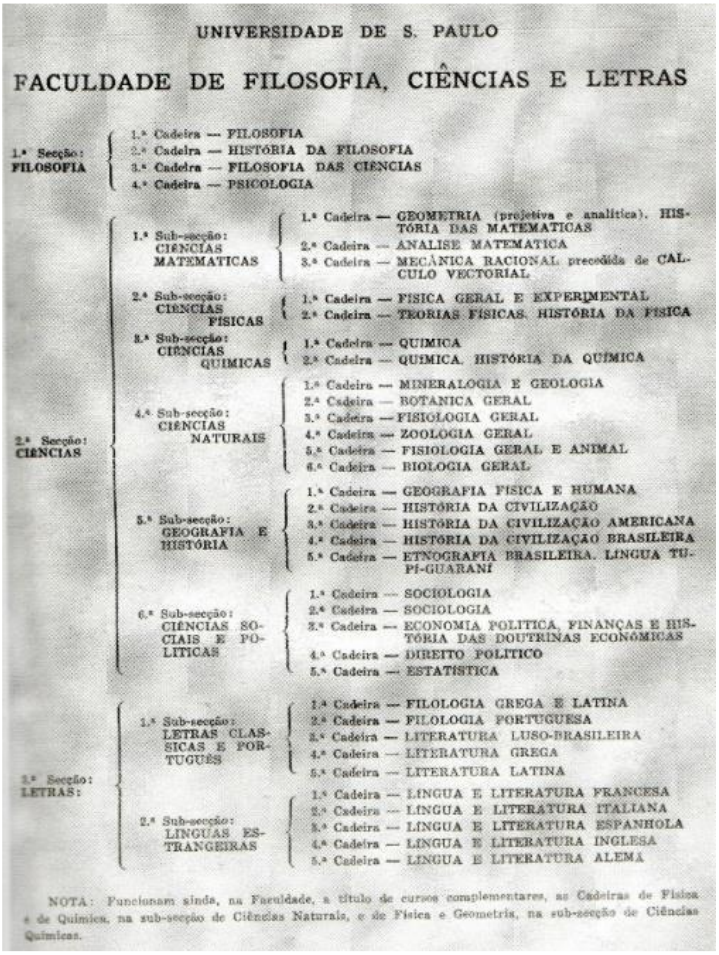
Porém, o governo alemão não assentiu com os auxílios financeiros aos professores, alegando que eles não eram autênticos representantes dos interesses alemães no estrangeiro por se tratarem de "não-arianos". Rheinboldt, dos três professores, foi o único a firmar contrato com a USP sem exigir contrapartidas e logo começou seu trabalho na universidade.

[7] Tratado de paz assinado pelas potências europeias que encerrou oficialmente a Primeira Guerra Mundial. O Tratado coloca a Alemanha como principal responsável pela guerra e suas cláusulas tem como principais objetivos limitar a evolução territorial e econômica da Alemanha.

2.2 A subsecção de química da FFCL

A FFCL havia sido criada como núcleo aglutinador da universidade e compreendia três Secções: de Filosofia, de Ciências e de Letras, sendo que a de Ciências era composta por seis subsecções: Ciências Matemáticas; Ciências Físicas; Ciências Químicas; Ciências Naturais; História e Geografia; e Ciências Sociais e Políticas. A Secção de Letras compreendia as subsecções de Letras Clássicas e Línguas e Literaturas Estrangeiras. As Secções e Subsecções podem ser melhor observadas nas Figuras 3 e 4, retiradas das páginas dos anuários de 1934 e 1952 da faculdade.

Figura 3 - Secções e Subsecções iniciais da FFCL em 1934



UNIVERSIDADE DE S. PAULO

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

1.ª Secção: FILOSOFIA
- 1.ª Cadeira — FILOSOFIA
- 2.ª Cadeira — HISTÓRIA DA FILOSOFIA
- 3.ª Cadeira — FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS
- 4.ª Cadeira — PSICOLOGIA

2.ª Secção: CIÊNCIAS

1.ª Sub-secção: CIÊNCIAS MATEMATICAS
- 1.ª Cadeira — GEOMETRIA (projetiva e analitica). HISTÓRIA DAS MATEMATICAS
- 2.ª Cadeira — ANALISE MATEMATICA
- 3.ª Cadeira — MECÂNICA RACIONAL precedida de CALCULO VECTORIAL

2.ª Sub-secção: CIÊNCIAS FISICAS
- 1.ª Cadeira — FISICA GERAL E EXPERIMENTAL
- 2.ª Cadeira — TEORIAS FISICAS. HISTÓRIA DA FISICA

3.ª Sub-secção: CIÊNCIAS QUIMICAS
- 1.ª Cadeira — QUIMICA
- 2.ª Cadeira — QUIMICA. HISTÓRIA DA QUIMICA

4.ª Sub-secção: CIÊNCIAS NATURAIS
- 1.ª Cadeira — MINERALOGIA E GEOLOGIA
- 2.ª Cadeira — BOTANICA GERAL
- 3.ª Cadeira — FISIOLOGIA GERAL
- 4.ª Cadeira — ZOOLOGIA GERAL
- 5.ª Cadeira — FISIOLOGIA GERAL E ANIMAL
- 6.ª Cadeira — BIOLOGIA GERAL

5.ª Sub-secção: GEOGRAFIA E HISTÓRIA
- 1.ª Cadeira — GEOGRAFIA FISICA E HUMANA
- 2.ª Cadeira — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO
- 3.ª Cadeira — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO AMERICANA
- 4.ª Cadeira — HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA
- 5.ª Cadeira — ETNOGRAFIA BRASILEIRA. LINGUA TUPI-GUARANI

6.ª Sub-secção: CIÊNCIAS SOCIAIS E POLITICAS
- 1.ª Cadeira — SOCIOLOGIA
- 2.ª Cadeira — SOCIOLOGIA
- 3.ª Cadeira — ECONOMIA POLITICA, FINANÇAS E HISTÓRIA DAS DOUTRINAS ECONÔMICAS
- 4.ª Cadeira — DIREITO POLITICO
- 5.ª Cadeira — ESTATÍSTICA

3.ª Secção: LETRAS:

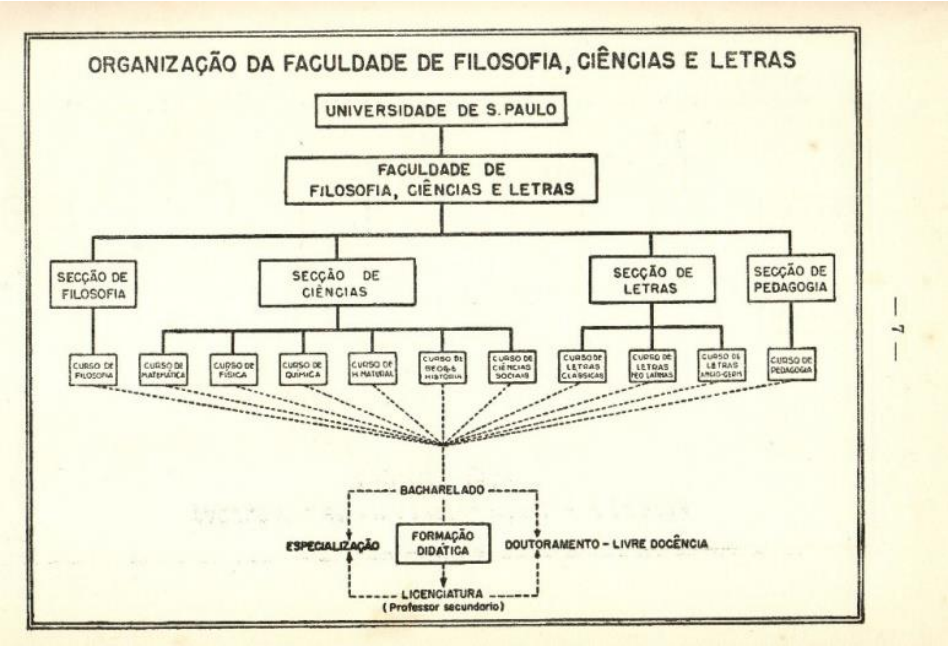
1.ª Sub-secção: LETRAS CLASSICAS E PORTUGUÊS
- 1.ª Cadeira — FILOLOGIA GREGA E LATINA
- 2.ª Cadeira — FILOLOGIA PORTUGUESA
- 3.ª Cadeira — LITERATURA LUSO-BRASILEIRA
- 4.ª Cadeira — LITERATURA GREGA
- 5.ª Cadeira — LITERATURA LATINA

2.ª Sub-secção: LINGUAS ESTRANGEIRAS
- 1.ª Cadeira — LINGUA E LITERATURA FRANCESA
- 2.ª Cadeira — LINGUA E LITERATURA ITALIANA
- 3.ª Cadeira — LINGUA E LITERATURA ESPANHOLA
- 4.ª Cadeira — LINGUA E LITERATURA INGLESA
- 5.ª Cadeira — LINGUA E LITERATURA ALEMÃ

NOTA: Funcionam ainda, na Faculdade, a título de cursos complementares, as Cadeiras de Física e de Química, na sub-secção de Ciências Naturais, e de Física e Geometria, na sub-secção de Ciências Químicas.

Fonte: Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1934 – 1935).

Figura 4 - Secções e Subsecções da FFCL em 1952



Fonte: Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1952).

Em seus primeiros anos de funcionamento, boa parte da FFCL foi instalada no prédio da Faculdade de Medicina (SENISE, 2006). Construído com o auxílio da Fundação Rockfeller[8], o edifício dispunha de algumas áreas ainda vazias, que foram ocupadas pelas secções de Filosofia e Letras, bem como as subsecções de História e Geografia, Ciências Sociais e Políticas, Ciências Naturais e de Química. As atividades do curso de Química não iniciaram em 1934, pois eram necessárias adaptações nos laboratórios, tendo início, portanto, em 1935.

As dependências da Subsecção de Química eram compostas por um laboratório de aproximadamente 45 m² para os trabalhos dos alunos, pequenas salas para os professores, serviços técnicos e depósito. Cada uma das Secções e Subsecções compreendia um certo número de Cadeiras (ou Cátedras). A de Química, de acordo com o disposto no primeiro estatuto da USP, dispunha de:

1) Química (1ª Cadeira)

2) Química (2ª Cadeira) e História da Química.

[8] No Brasil, a Fundação Rockefeller iniciou suas atividades em 1916 no Rio de Janeiro, em uma comissão médica com o objetivo de promover pesquisas científicas e ações de profilaxia das principais doenças endêmicas do país. Em 1917 instala-se no interior do estado, em Rio Bonito, o primeiro posto de tratamento à ancilostomose. Na década de 1920, com o controle da saúde com o Departamento Nacional de Saúde Pública, a Fundação expande suas atividades no Brasil, criando postos em Minas Gerais e São Paulo.

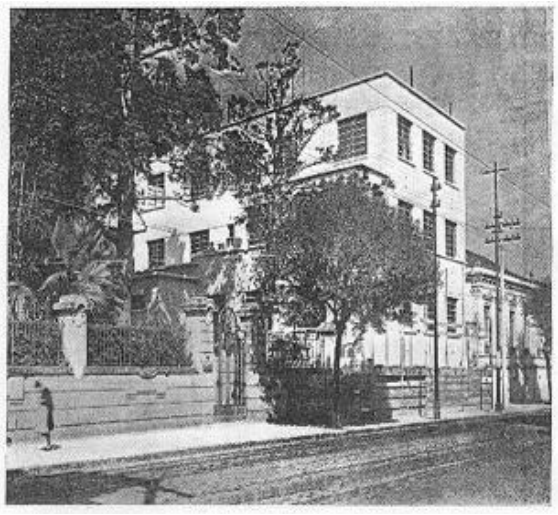
Essa divisão era apenas formal, sendo que no começo, apenas Heinrich Rheinboldt era de nível catedrático. As aulas das disciplinas de Química eram ministradas por Rheinboldt e Hauptmann, enquanto as demais disciplinas, como ensinos matemáticos e física, ficavam a cargo de professores de outras Subsecções, o que promoveu entre os estudantes uma maior aproximação e discussão de ideias, que viria a ser o embrião do espírito universitário da FFCL (SENISE, 2006).

Além das instalações necessárias para as aulas (como os laboratórios), Rheinboldt também procurou uma forma de instalar uma biblioteca na Subsecção, pois considerava uma boa biblioteca essencial para a formação de uma verdadeira escola universitária. Nos anuários de 1934-1935 da FFCL, podemos encontrar diversos pedidos de compras de livros para compor essa biblioteca, além de disponibilizar diversos livros que trouxe consigo da Alemanha. Seguindo uma tradição alemã, Rheinboldt e Hauptmann procuravam maneiras de conseguir parcerias para o curso, juntamente com empresas, ou até mesmo particulares, parcerias essas que renderam diversos exemplares de livros para a biblioteca da Subsecção (SENISE, 2006).

Em 1936, quando os alunos da primeira turma tiveram que dividir o espaço de laboratório com os alunos da nova turma, ficou evidente o problema de infraestrutura que o curso estava tendo. Como dito anteriormente, o prédio da medicina dispunha de pouquíssimas salas e apenas um laboratório para as aulas práticas de Química. Outro fator que estava incomodando tanto os professores quanto os alunos era que alguns estudantes de Medicina não estavam felizes com “filósofos” dividindo o mesmo espaço que eles para seus estudos. Em um episódio, alguns alunos depredaram um andaime que estava sendo utilizado para reformas nas salas destinadas aos cursos da FFCL, e esse foi um agravante que mostrava a necessidade de procurar uma nova acomodação para os cursos (SENISE, 2006).

Durante as férias de meio do ano, o então prefeito de São Paulo, Fábio Prado, instalou provisoriamente pelo prazo de seis meses as Secções e Subsecções da área de humanidades bem como a administração da FFCL em uma mansão da família Macedo Soares, adquirida pela prefeitura para a construção da Biblioteca Municipal. Durante o segundo semestre, foi adquirido um amplo edifício na Alameda Glette, nº 463, esquina da Rua Guaianazes (Figura 5), e para lá, após algumas reformas e adaptações, foram transferidas as Secções e Subsecções que haviam sido instaladas provisoriamente na mansão Macedo Soares, dando início a um pequeno pavilhão destinado à Química.

Figura 5 - Prédio da Química em fase final da construção em 1938 na Alameda Glette, nº 463



Fonte: Memória USP.

Em 1939, a Subsecção de Química passou a funcionar inteiramente no prédio da Alameda Glette. Nesse novo espaço, os professores Rheinboldt e Hauptmann puderam dar início às atividades relacionadas à pesquisa iniciando as orientações de doutorado.

3. HEINRICH RHEINBOLDT E SUAS ATIVIDADES NA FFCL

Os aspectos legais e dificuldades da imigração de Rheinboldt, Hauptmann e outros alemães que foram contratos pela USP foram tratados no capítulo 2 deste trabalho. Essa segunda parte será utilizada para se fazer um relato da vida de Rheinboldt na FFCL com ênfase em seus trabalhos e, dentre eles, os que são voltados para a divulgação e ensino de ciências. A maioria das informações publicadas a respeito de Heinrich Rheinboldt são provenientes de escritos de seus alunos, que posteriormente se tornaram seus assistentes, ou seja, tem uma relação de admiração pelo seu professor ou de textos em homenagem devido ao seu falecimento em 1955.

3.1 Rheinboldt e seus trabalhos iniciais na Alemanha

Nascido em 11 de agosto de 1891, em Karlsruhe, Alemanha, o professor Henrich Rheinboldt vem de uma família influente em seu país natal. Seu pai, Joseph Rheinboldt foi ministro das finanças e transportes da Alemanha e, posteriormente, cônsul geral da Alemanha em Zurique, na Suíça. Sua mãe Edith Rheinboldt, era filha de Henrich Caro, um químico de renome e considerado o criador da indústria Química Moderna devido ao trabalho que desenvolveu no setor industrial de corantes nas fábricas alemãs, sendo o responsável por obter o ácido peroxomonosulfúrico, conhecido como ácido de Caro. Rheinboldt tinha grande admiração pelo avô, e com certeza retirou dele grande inspiração para seguir seu trabalho como químico (SENISE, 2006).

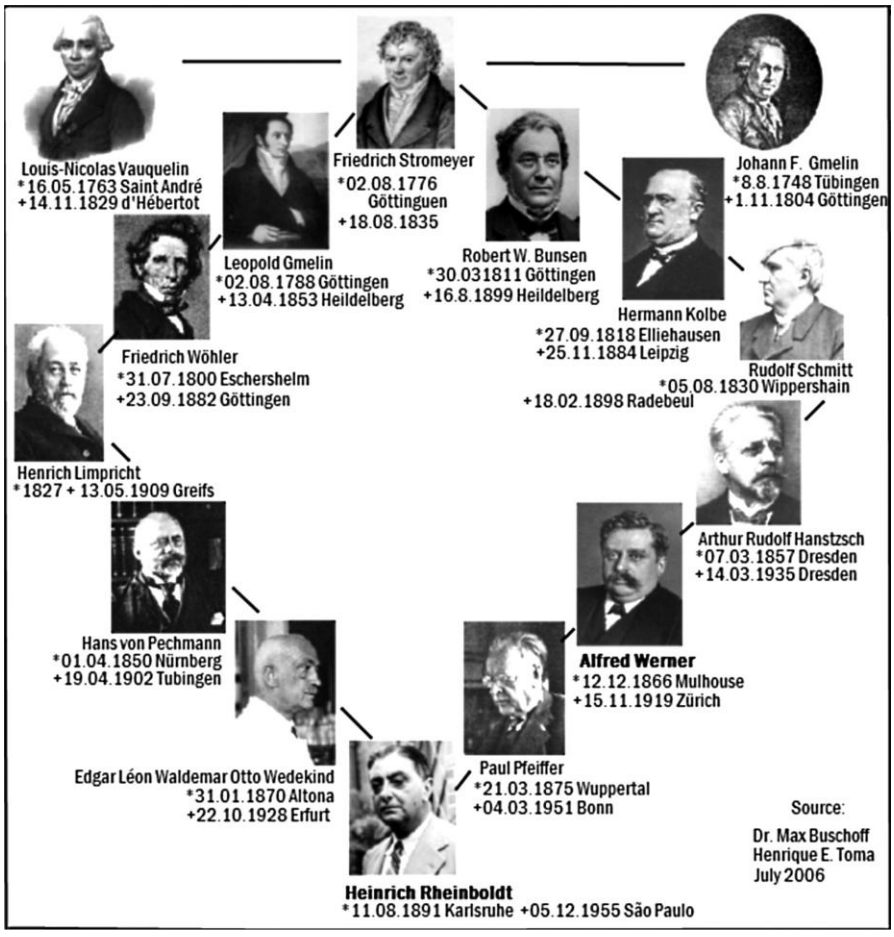
Em 1910, com 19 anos, Rheinboldt ingressou no curso de Química e Geologia na Escola Técnica Superior de Karlsruhe, e posteriormente se transferiu para a Universidade de Estrasburgo (Strassburg). Rheinboldt escolheu essa universidade em particular devido ao diretor do Instituto de Química daquela época, Johannes Thiele, notório químico que atraiu sua atenção, já pensando em possíveis parcerias para pesquisas. Em 1918 foi contratado como assistente do Instituto e, no mesmo ano, obteve o doutorado com a tese “Estudos de adsorção em géis inorgânicos” (TOMA, 2014).

Com o final da Primeira Guerra Mundial, Estrasburgo passou a estar sob domínio francês e, devido a esse desconforto político, Rheinboldt resolveu retornar a Karlsruhe para continuar suas pesquisas (TOMA, 2014). Em 1919 foi contratado como assistente do professor Paul Pfeiffer, e em 1922 ambos se transferiram para Bonn. Pfeiffer havia sido convidado a se tornar professor na Universidade de Bonn e Rheinboldt o acompanhou como seu assistente.

Nessa trajetória, Rheinboldt se casou com Emmi, que seria sua esposa e companheira durante toda sua vida.

Grande parte da história de Rheinboldt na Alemanha se perdeu durante a guerra, inclusive sua tese, restando poucas informações nos acervos das Universidades de Estrasburgo e de Bonn após a "queima de arquivo" praticada pelo Terceiro Reich (TOMA, 2014). Suas primeiras publicações científicas, datadas do período de 1914 a 1919, trazem o nome de E. Wedekind como primeiro autor. Todas dizem respeito à adsorção em géis inorgânicos, que foi o tema da sua tese de doutorado. Por outro lado, a publicação de 1914 revela que Rheinboldt já trabalhava com Wedekind desde o início de seus estudos em Estrasburgo. Assim, esses fatos apontam para Wedekind como seu orientador mais provável. Na Figura 6 é possível ver as influências de seus mestres (que foram discípulos de químicos renomados) na vida de Rheinboldt. Curiosamente, a última publicação de Rheinboldt com Wedekind é datada de 1923, após a sua tese. Nesta publicação, Rheinboldt aparece como primeiro autor (TOMA, 2014).

Figura 6 - A genealogia de Heinrich Rheinboldt



Fonte: TOMA (2014).

Paul Pfeiffer havia sido discípulo de Alfred Werner[9] e Rheinboldt o considerava como um grande amigo. Em sua obra mais importante, "Chemische Unterrichtsversuche", fez uma dedicatória para Johannes Thiele, que foi seu mestre em Estrasburgo, e a Paul Pfeiffer, pela convivência e cooperação científica (TOMA, 2014).

Antes de vir para o Brasil, Rheinboldt orientou 19 teses de doutorado na Universidade de Bonn. Esses dados foram encontrados no principal artigo utilizado para traçar a vida de Rheinboldt na Alemanha, *Alfred Werner e Heinrich Rheinboldt: genealogia e legado científico*, de Henrique E. Toma, que, por sua vez, obteve as informações sobre as teses de doutorado de Rheinboldt através de registros cedidos pelo historiador alemão Max Buschoff, que se encontram listados na Tabela 1. Ainda segundo Toma, seu primeiro aluno foi Otto Schmitz-Dumont (1899-1982), porém, de forma curiosa, seu nome não aparece na lista de doutorados abaixo.

Tabela 1 - Relação de teses de doutorado orientadas por Heinrich Rheinboldt na Alemanha

Data	**Nome**	**Título da Tese**
27/02/1926	Fritz Jansen	Über die Reaction von Nitrosylchlorid mit aromatischen Aldoseimen
18/12/1926	Martin Dewald	Über die Einwirkung von Nitrosylchlorid auf Oxime
18/12/1926	Rudolf Kirberg	Über die Reduktionswirkung Grignard'scher Verbindungen
25/02/1927	Otto Diepenbruck	Über die Einwirkung von Nitrosylchlorid auf Merkaptane und Merkaptide
25/02/1927	Mariette Kircheisen	Untersuchengen über das Auftauschmelzdiagramm
30/07/1928	Reinhard Otten	Untersuchengen über die Koordinationsverbindungen der Dexoxycholsäure
30/07/1928	Richard Wasserfuhr	I.Verbindungen von Nitrosylchlorid mit anorganischen Chloriden: II. Zur Reduktionswirkung Grignard's scher Verbindungen
15/12/1928	Albert Lauber	Über das Molekülbindungsvermögen der Gallenstoffe
X	Kurt Schneider	Über das Verhalten von Schwefel zu Jodverbindugen
26/07/1929	Josef Arnold Bordo	Lävoglucosan

[9] Alfred Werner (1866-1919) foi um químico suíço. Estudou na Universidade de Karlsruhe, Universidade de Zurique e Paris. Foi professor do *Collège de France* em Paris entre 1890 e 1891, do Instituto Federa de Tecnologia de Zurique em 1892 e professor de química orgânica da Universidade de Zurique em 1895, ano em que obteve a nacionalidade suíça. Sua obra científica mais importante se refere à estereoquímica dos compostos de nitrogênio. Em 1893 enunciou a teoria da coordenação ou das valências residuais, deste modo descobrindo os isômeros de muitas combinações metálicas. Por suas contribuições ao desenvolvimento da estereoquímica recebeu o Nobel de Química de 1913. Foi o primeiro a receber um Prêmio Nobel pela química inorgânica.

26/07/1929	Walther Massing	Über die Adsorption von Farbstoffen durch anorganische Gele
28/02/1930	Otto König	Untersuchungen über Choleinsäuren
28/02/1930	Ernst Lübke	Über Thionitrite
20/12/1930	Helmut Jakobi	Über die Bildung von Kohlenwasserstoffen durch Einwirkung von Metallsalzen auf Grignardverbindungen
20/12/1930	Karl Schwenzer	Die Reduktion anorganischer Halogenide mittels Magnesiums
31/07/1931	Richard Boy	Additionsverbindugen von Dioxan
27/02/1932	Alfred Hessel	Chemischer Untersuchungen im Hochfrequenzfeld
29/07/1933	Herbert Schmittmann	Dioxanate der Halide der Elemente der 2. Gruppe des Periodischen Systems
25/02/1933	Friedrich Mott	Über das tertiäre Butylmercaptan

Fonte: TOMA (2014).

Em 29 de fevereiro de 1924, Rheinboldt conquistou sua livre-docência, e em 1930 recebeu o status de professor pleno de Química Inorgânica e Química Analítica na Universidade de Bonn. Em setembro de 1933, com a ascensão do nazismo, Rheinboldt foi destituído de suas funções por causa de sua descendência pelo lado materno, de Heinrich Caro, que era judeu (TOMA, 2014). Essa discriminação o impossibilitava de trabalhar em universidades ou empresas na Alemanha, e em 1934, Rheinboldt aceita o convite para integrar o corpo docente da recém-inaugurada USP. Sua produção acadêmica na Alemanha é ampla, tendo publicado 84 artigos científicos, dos quais 37 como único autor, além de ter orientado 20 teses de doutorado, incluindo a de Schmitz-Dumont.

3.2 Os anos iniciais de Rheinboldt na FFCL

O ano de 1934 foi de preparação para o curso e Heinrich Rheinboldt foi o responsável por organizar as disciplinas, as instalações do setor destinado às aulas e de encontrar funcionários para o auxiliar no funcionamento da subsecção. A Dra. Elly Bauer foi contratada como secretária pelas suas capacidades técnicas e conhecimento da língua alemã, e o Dr. Herbert Stettiner para auxiliar Rheinboldt em trabalhos de ordem técnica e preparação das aulas. Além desses dois novos funcionários, Rheinboldt ainda sentia falta de alguém com quem ele pudesse dividir as tarefas didáticas, e quando fosse oportuno, iniciar uma parceria nas pesquisas (SENISE, 2006). Como já foi mencionado anteriormente no texto, diante das dificuldades de encontrar no Brasil um professor com a formação adequada, Rheinboldt solicitou que esse professor fosse procurado na Europa. Contatos foram feitos via governo e foram apontados alguns nomes, dentre eles o do Prof. Heinrich Hauptmann que na época se encontrava na Suíça. Hauptmann também sofrera perseguição nazista e estava disposto a encontrar um novo local

fora da Europa para desenvolver suas pesquisas. Convidado por Rheinboldt, se transferiu para São Paulo em 1935, iniciando sua atividade como assistente e professor de Química para os alunos de Ciências Naturais da FFCL (SENISE, 2006).

Rheinboldt montou o programa das disciplinas oferecidas pelo curso de Química e descreveu-as no anuário de 1934-1935 da FFCL, sendo elas:

- Química experimental geral e inorgânica
- Química experimental orgânica
- Química especial superior
- Físico-química
- Bioquímica

Rheinboldt considerava a Química científica, a Matemática e a Física a base de todas as ciências naturais, de modo que sem o domínio dessas matérias ditas por ele como fundamentais, não poderia haver estudo perfeito de Mineralogia, Geologia, Botânica, Zoologia ou Biologia, como descreve no anuário de 1934-1935. Ainda no mesmo texto, Rheinboldt diz o seguinte a respeito do ensino de química:

> Não é com livros nem com conferências que se aprende a Química. Ainda que possua enorme conhecimento de fatos e até conheça a fundo a literatura, um indivíduo não pode ser um verdadeiro químico e não passar de um *lexicon* ambulante [...] A base para o ensino da Química é a intuição; o aluno precisa ser educado a fim de aprender e pensar por fenômenos. E este requisito é o que determina a forma que se deve dar o ensino de Química: as principais preleções devem, pois, ser preleções experimentais (RHEINBOLDT, 1937).

Desse pequeno fragmento, podemos tirar algumas informações interessantes. Rheinboldt tinha grande apreço e admiração pela química como disciplina e a considerava de suma importância para a compreensão do mundo de forma geral. Para ele, o bom químico deveria ser aquele capaz de pensar por fenômenos, vendo e revendo diversas vezes o mesmo fenômeno até sua total compreensão. Dessa maneira, o método de ensino proposto por Rheinboldt era basicamente de aulas práticas e horas de laboratório. Ainda a respeito do ensino, Rheinboldt continua no anuário:

> A par dessas aulas experimentais, o estudante precisa estudar os fenômenos em trabalhos práticos pessoais, sempre de novo, até que os possa reconhecer e interpretar com exatidão, até que se tenha gravado indelevelmente, na sua memória, as concordâncias, as semelhanças ou diferenças existentes entre os diversos fenômenos. A Química não consiste unicamente de ciência; é formada em grande parte por ofício e arte (RHEIBOLDT, 1937).

Outro fator que considerava de suma importância para o desenvolvimento das atividades químicas era ter a sua disposição e dos alunos um bom laboratório, visto que, segundo seus métodos de ensino, era onde seriam passadas muitas e muitas horas. Embora de imediato a Subsecção de Química fora instalada em algumas salas do prédio da Faculdade de Medicina, Rheinboldt, em seus textos, sempre demonstrou gratidão pelo Prof. Dr. Jaime Pereira por ter cedido parte do seu departamento de Farmacologia para os estudos de Química. Apesar de ser agradecido por ter um local no prédio da Medicina, Rheinboldt, sempre que podia, deixava registrada a vontade de se transferir para um prédio próprio da Química, por entender que ela não condizia com a Física e nem com as Ciências Biológicas.

Quando chegou para assumir o cargo no Brasil, Rheinboldt foi informado de um dos objetivos da nova universidade: a formação de professores para a escola secundária. Pois bem, Rheinboldt já havia sido orientador de diversos alunos antes de emigrar para o Brasil e tinha suas próprias ideias de como deveria ensinar Química aos alunos, portanto, montou o plano de disciplinas como já mencionado. Sobre a formação dos professores de Química, Rheinboldt diz o seguinte a respeito de como seriam as aulas:

> [...] Finalmente (após todas as aulas de cunho teórico), os estudantes deviam exercitar-se na montagem de aparelhos e na execução de experiências importantes para o ensino escolar. Nesta parte do estudo, previa-se um cuidado todo especial. [...] Depois de absorvido este programa, os estudantes teriam adquirido sólida base para o bom exercício do seu futuro cargo (RHEINBOLDT, 1937).

Nota-se que nada se diz a respeito das disciplinas de cunho pedagógico, algo que hoje em dia é de grande importância para a formação de licenciados. A respeito dessas disciplinas, Paschoal Senise, que foi aluno da primeira turma formada por Rheinboldt, diz o seguinte:

> [...] no início das atividades, aos formados era facultado realizar um curso de um ano no Instituto de Educação para obter o diploma de professor secundário. Com a extinção desse Instituto e incorporação dos docentes à FFCL, a complementação pedagógica passou a ser feita na própria Faculdade no Curso de Didática, vinculado a uma nova Secção, a de Educação. O curso podia ser realizado simultaneamente com as disciplinas do terceiro ano (SENISE, 2006, p. 17).

Desse modo, cabe ressaltar que os alunos poderiam ou não cursar essas disciplinas de didática. Nessa questão pedagógica, Rheinboldt escreve no anuário da FFCL de 1934-1935 a respeito de como ele acreditava que deveria ser o ensino de química, basicamente pela experimentação. O aluno deveria aprender a pensar através de fenômenos, compreender os fenômenos químicos e, a partir disso, se tornarem mestres na profissão. Esse método sofre

algumas críticas após alguns anos, sendo que alguns alunos começam a questionar a quantidade de horas que passavam dentro do laboratório químico.

Logo após o início do primeiro semestre, Rheinboldt verificou que apenas um dos quatro alunos pretendia seguir a carreira do magistério superior (não secundário), e os outros alunos eram, em suas palavras, "senhores já colocados, que tencionam adquirir ou aperfeiçoar certa medida de conhecimentos e habilidades químicas", que gostariam de se formar como químicos cientistas. Dessa forma, Rheinboldt sentiu a necessidade de mudar o plano do curso, aumentando a carga horária de laboratório no primeiro ano para 4 horas e meia semanais, e no segundo ano, subir para 25 horas semanais, além de deixar o curso de Química Analítica Quantitativa mais extenso, embora em seu pensamento não fosse possível formar um químico científico (que fazia ciência em laboratório, pois era esse o conceito de Rheinboldt) em apenas três anos (SENISE, 2006, p. 28). Sobre a quantidade de aulas de laboratório, Walter Mors, que foi aluno da terceira turma do curso, lembra em uma entrevista concedida a Simon Schwartzman: "[...] vivíamos nos laboratórios, das oito da manhã às seis da tarde, e só os deixávamos para assistir as aulas" (SCHWARTZMAN, 2001, p. 13).

Outra preocupação de Rheinboldt, assim que chegou ao Brasil, foi tornar possível a continuidade de suas pesquisas científicas e poder começar novos temas com outros colaboradores (Hauptmann e seus alunos), acreditando que essa tarefa cabia de forma mais distinta ao instituto Químico (RHEINBOLDT, 1937). Sobre as teses de doutorado que viriam a ser defendidas pelo instituto, Rheinboldt afirmava que deveriam conter um trabalho experimental cujos resultados representassem um certo progresso na ciência, de modo que poderiam ser publicadas em uma revista científica internacional. Está claro o quanto a pesquisa científica era importante para Rheinboldt, porém, não foi possível dar início a elas de imediato devido a alguns fatores que ele cita no anuário de 1934-1935:

- A falta de uma boa biblioteca, com textos originais, e publicações importantes sobre a Química e assuntos relacionados. Os livros e publicações disponíveis na época eram apenas os trazidos por ele mesmo da Alemanha para o Brasil. A instalação do que considerava ser uma boa biblioteca foi um de seus principais objetivos para o departamento.
- A falta de aparelhos e, sobretudo, reagentes para as pesquisas. Considerando que o Brasil não dispunha na época de produção nacional para equipamentos e reagentes, a grande maioria precisava ser importada, o que era demorado e caro devido às posições geográficas do Brasil.

- As despesas do trabalho científico, que ainda não poderiam ser custeadas pelo instituto, visto que a verba total estava destinada para as atividades de ensino, tendo assim que ser financiada por instituições de fora através de bolsas ou parcerias.
- O fato de todo o pessoal da Subsecção estar trabalhando exclusivamente para o novo curso de Química e a instalação de um novo departamento e não terem tempo hábil para voltarem os olhos para essa parte do trabalho.

Apesar desses pontos, Rheinboldt era confiante que, cedo ou tarde, as pesquisas iriam começar, bem como as parcerias com empresas para custeá-las. Com isso em mente, em 1935 foi instituído o "Colóquio Químico", um grupo de pessoas do qual participariam todos os interessados em desenvolver a pesquisa química no estado de São Paulo. O objetivo desse Colóquio era criar uma comunidade dos pesquisadores químicos científicos por meio de auxílio recíproco entre os membros para facilitar as possibilidades de um trabalho científico. Com esse Colóquio, Rheinboldt esperava criar uma rede de colaborações entre outros grupos de cientistas e desenvolver em conjunto pesquisas puramente científicas. A respeito disso, Rheinboldt diz o seguinte em seu texto no anuário de 1934-35 da FFCL:

> [...] pesquisa puramente cientifica que, sem influência de espécie alguma, escolhe livremente seus problemas. A pesquisa aplicada tem o seu lugar na indústria, ou em institutos especiais. Por meio de uma simbiose harmônica entre ambos os ramos da pesquisa, são atingidos os mais elevados resultados. A pesquisa pura não é só a raiz que fornece os reconhecimentos novos, as contribuições para a ideia que fazemos do universo, mas também a raiz que alimenta a pesquisa industrial, da qual se desenvolvem a produção e a venda no interior e no exterior. Desta cadeia: pesquisa pura – pesquisa industrial – produção – comércio, não se pode tirar nem substituir um único anel, sem enfraquecer o todo (RHEINBOLDT, 1934-35).

Com essa fala, pode-se compreender um pouco o pensamento de Rheinboldt a respeito da chamada ciência pura e ciência aplicada, considerada como algo simbiótico, e que ambas deveriam coexistir para um avanço mútuo. Rheinboldt considerava, na época, que faltava ao Brasil uma indústria química de alto desenvolvimento, e acreditava que seus alunos do instituto de Química da USP poderiam ser os destinados a despertar e desenvolver essa indústria.

Em 1955, quando foi publicado o artigo "A Química no Brasil" – que será analisado mais à frente neste trabalho – Rheinboldt escreve que, apesar de o Brasil não ter uma indústria química de renome, já existiam aqui grandes químicos não-germânicos nas escolas de Medicina e Engenharia, alguns deles considerados muito competentes. Mas voltarei nesse ponto mais à frente neste trabalho.

Continuando a respeito dos trabalhos, em 1935 se iniciaram as aulas para os alunos aprovados no vestibular. Rheinboldt era o professor das disciplinas para a turma de Química, enquanto Hauptmann se encarregava de lecionar aos alunos de Ciências Naturais. Como já fora citado, as cargas horárias de laboratório foram aumentadas, e foi reservado nessas aulas um momento para a história da química (RHEINBOLDT, 1937). Desde seus anos iniciais de pesquisa e docência, Rheinboldt já tinha um interesse pela história da química, assunto esse que iria desenvolver com mais afinco nos anos subsequentes. A primeira aula de Química Geral ministrada por Rheinboldt foi exposta em francês. Senise relembra que o francês dessas aulas era simples e elas eram seguidas por experimentos demonstrativos sobre as teorias que foram abordadas, comentando o seguinte a respeito da primeira aula:

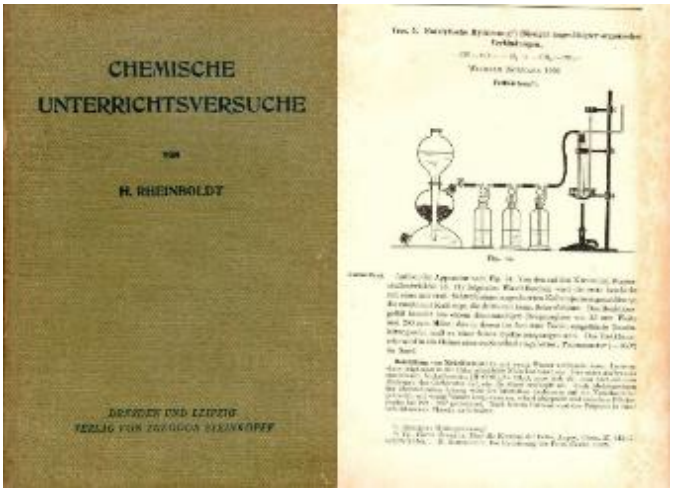
> [...] Logo na primeira aula a mesa do professor, repleta de aparelhagem, utilizada com maestria e elegância, causou grande impacto na platéia. Com o correr do tempo (diria até mesmo dos anos) a admiração pela extraordinária capacidade didática de Rheinboldt se refletia em todas as turmas. Os alunos sentiam-se cativados e assistiam sem arredar pé aquelas "preleções experimentais" (como eram chamadas pelo mestre) de uma hora e meia de duração e muitas vezes até de cerca de duas horas. A preparação da mesa com a aparelhagem distribuída de maneira racional e até com preocupação estética já chamava a atenção e o interesse redobrava quando, com certa teatralidade, o mestre executava a função e ganhava o completo domínio da cena (SENISE, 2006, p. 26).

Senise foi um dos alunos da primeira turma de Química da FFCL e, posteriormente, foi assistente de Rheinboldt e amigo pessoal. Grande parte de seus depoimentos a respeito de seu mestre são carregados de grandes elogios. Simon Schwartzman, em seu livro "Um Espaço para a Ciência: A Formação da Comunidade Científica no Brasil", questiona que os alemães (Rheinboldt e Hauptmann) possivelmente não estavam tão atualizados na disciplina como os colegas que trabalhavam na Física. Esse questionamento pode ser encontrado numa nota de rodapé de seu livro:

> A competência profissional e os altos padrões desenvolvidos por Rheinboldt e o seu grupo são indiscutíveis. No entanto, é possível que eles não estivessem tão atualizados na sua disciplina como os colegas que trabalhavam no campo da física. Mathias lembra que o curso de Hauptmann sobre a fisico-química, na Universidade de São Paulo, era "um desastre". Paulus Pompéia, um físico, diz que Rheinboldt e Hauptmann "eram grandes químicos, mas do século dezenove". "Os alemães tinham avançado muito na química clássica, mas não sabiam física, não conheciam a mecânica quântica, não sabiam a parte física da química. Creio que esse era um problema peculiar à Alemanha, porque em outros lugares os químicos trabalhavam bem perto dos físicos" (entrevista de Mathias). Provavelmente por esta razão vários jovens talentosos que vieram estudar química na Universidade de São Paulo, como José Israel Vargas, não encontravam ali as respostas intelectuais que estavam buscando, e logo se transferiam para o departamento de física (SCHWARTZMAN, 2001, p. 198).

Schwartzman, nesse pequeno trecho, faz referência a Simão Mathias, outro aluno da primeira turma formada por Rheinboldt, que também seguiria como seu assistente e aluno de doutorado nos anos posteriores. Em suas aulas, Rheinboldt utilizava amplamente seu livro publicado, *Chemische Unterrichtsversuche* (Figura 7), que apresentava de forma didática 112 práticas para se fazer em laboratório e que serviria como manual para os alunos e professores. Ele retirava as informações do livro e montava um roteiro para que os estudantes acompanhassem as práticas e formassem seu próprio material de ensino.

Figura 7 - Capa e exemplo de prática descrita no livro *Chemische Unterrichtsversuche*, mostrando uma prática de hidrogenação catalítica



Fonte: RHEINBOLDT (1934).

Nesse livro, Rheinboldt descreveu de forma bem detalhada, em textos e ilustrações, experiências dos mais variados fenômenos, todas comprovadas experimentalmente por ele próprio antes de vir ao Brasil. Esse livro foi um descrito como “uma coleção notável de experimentos e demonstrações, e um livro exemplar em seu campo” (OESPER, 1950), e seu sucesso foi tamanho na época que foi necessária uma nova impressão. Existe uma crítica extremamente positiva desse livro publicada em 1934 novamente no *Journal of Chemical Education* em que o autor aborda “o notório cuidado de Rheinboldt em treinar bons professores para o bom ensino de química” (Schlesinger, 1934).

Ainda em 1935 e já pensando nas pesquisas vindouras do instituto, Rheinboldt começou a procurar doadores em empresas para ajudar a montar o acervo de livros e revistas da biblioteca que almejava. Procurava prover para a biblioteca principalmente obras de registros químicos e referência que não existiam em São Paulo. Os materiais que trouxe consigo da Alemanha serviam de grande ajuda, e conseguiu que a faculdade adquirisse boa parte do *Chemisches*

Zentralblatt[10], a partir do volume de 1873, limitado até o ano de 1925, pois já possuía os volumes posteriores. Tanto Rheinboldt quanto Hauptmann ofereciam acesso às revistas que assinavam de forma particular para os alunos poderem consultar e se atualizar na área de química. Uma coleção de mais de uma centena de volumes do periódico *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* e vários da *Angewandte Chemie* foram conseguidos através de doações empresariais e particulares para a biblioteca, e esta última por muitos anos ainda foi recebida de instituições alemãs juntamente com outras publicações de grande importância científica, geralmente por intermédio do Consulado da Alemanha (SENISE, 2006).

No primeiro semestre do ano de 1936, Rheinboldt completou o curso de "Química experimental geral e Inorgânica" e no segundo semestre passou a lecionar a Química Orgânica. De acordo com o anuário de 1937, ao fim do primeiro semestre de 1936, Rheinboldt já se mostrava muito descontente com as instalações das salas de laboratório. Segundo ele, existiam falhas nas salas que perturbavam sensivelmente análises quantitativas exatas. A partir dessas inquietações, Rheinboldt passou a discutir com o diretor da faculdade um novo local para se instalar os laboratórios, e assim fora feito.

Em junho de 1937 houve o episódio com a insatisfação de alguns alunos da Medicina (já mencionado nesse texto), e Rheinboldt se mostrou muito cordial em resolver o assunto. É claro que a subsecção não poderia ficar mais instalada naquele local, e isso agradava a Rheinboldt por todos os problemas da infraestrutura já mencionados. Nos anuários referentes aos anos de 1937 e 1938, ele escreve:

> Se já no ano passado (1936), como se relatou no Anuário precedente, o desenvolvimento do Departamento foi muitíssimo prejudicado pela falta de laboratórios suficientes, esta desvantagem se fez sentir especialmente perturbadora no ano de 1937, visto que então, pela primeira vez, devia funcionar o ensino de três turmas simultaneamente. Lamentavelmente, vimo-nos ante a necessidade de restringir de novo o ensino prático, para que todas as turmas pudessem trabalhar no laboratório. Visto ter encontrado obstáculos, o intencionado aumento do Instituto no prédio da Faculdade de Medicina, iniciou-se, logo após, por iniciativa do Sr. Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, a construção de um prédio próprio para o Departamento de Química, no terreno adquirido pela Faculdade na rua dos Guaianazes. É, pois, de esperar que, no decorrer do próximo ano, se possa vir a ministrar um ensino prático regular. Neste ano (1937), terminou o seu tempo prescrito de estudos, a primeira turma de alunos. Como, porém, a sua formação prática fora enormemente prejudicada pelas circunstancias já apontadas, requereram eles permissão para continuar por mais um ano seus estudos, o que lhes foi concedido (RHEINBOLDT, 1938).

[10] Chemische Zebtralblatt é o primeiro e mais antigo periódico de resumos publicado no campo da química. Abrange a literatura química de 1830 a 1969.

A respeito desse requerimento dos alunos para continuarem os estudos do ano letivo, o motivo se deu pelo fato de os alunos frequentarem de forma muito assídua o laboratório químico e que o foco das aulas era praticamente em química analítica qualitativa e quantitativa, e durava cerca de um ano e meio, buscando sempre o apuro da técnica, precisão e exatidão das determinações que essas disciplinas demandam. Por conta disso, faltou tempo para os alunos realizarem experimentos em outros assuntos da química, como química orgânica e físico-química, sendo esse o motivo pelo qual foi solicitado cursar um ano adicional.

3.3 As atividades de Rheinboldt na Alameda Glette

Com os alunos da primeira turma formados, Rheinboldt e Hauptmann obtiveram uma grande ajuda nas suas tarefas dentro da Subsecção. Jandyra França passou a ser orientada por Hauptmann e Simão Mathias e Paschoal Senise por Rheinboldt, e de certo modo, atuaram como assistentes de seus orientadores nas atividades dentro da Subsecção, além de se formarem como os primeiros doutores da FFCL. O prédio que foi construído em anexo ao edifício na Alameda Glette tinha uma área total de 400 $m^{2,}$ que incluía um anfiteatro, três laboratórios com capacidade para 25 alunos cada, pequenas salas para depósitos e serviços técnicos, laboratórios de pesquisa, biblioteca, escritório para Rheinboldt e laboratório menor com uma acomodação para Hauptmann (SENISE, 2006). A planta da construção pode ser vista na Figura 8.

Figura 8 - Planta do projeto de 1938 do Prédio da Química na Alameda Glette, 463

Fonte: Memória USP.

Entretanto, as obras na Alameda Glette só ficaram prontas nos fins do ano de 1938, e durante esse ano os cursos tiveram de continuar no mesmo prédio da Faculdade de Medicina. Durante esse mesmo ano, Rheinboldt começou a ministrar o curso de História da Química. Ao longo do curso, Rheinboldt apresentou a evolução dessa ciência, com ênfase especial nos conceitos fundamentais da química e compostos de coordenação. Rheinboldt é autor de diversos textos acerca da história da Química, no qual três serão analisados nesse trabalho. A grande maioria de suas obras com ênfase em história da Química foram publicadas no impresso de ex-alunos *Selecta Chimica*.

Após a construção, a mudança para o prédio se deu nos primeiros dias de janeiro de 1939, mas em pouco tempo o espaço se tornou insuficiente novamente, e em 1944-1945 o prédio tornou a ser ampliado. Nessa nova reforma, foram adicionados mais um laboratório para ensino prático, dois novos laboratórios de pesquisa, uma biblioteca maior e um almoxarifado. Em 1941, Hauptmann foi formalmente contratado para reger a 2ª cadeira de Química (SENISE, 2006).

A partir dessa mudança de prédio, o espaço para as aulas aumentou de forma considerável, e Rheinboldt pode dar início às pesquisas, algo que sempre foi mencionado por ele nos anuários como um grande anseio, porém, havia sido barrado devido aos problemas

estruturais do curso até então. Portanto, em 1939 tiveram início as pesquisas científicas com os trabalhos dos primeiros doutorandos do departamento. Abaixo seguem os doutorandos orientados por Rheinboldt durante o período da Alameda Glette e posteriormente (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista de teses de doutorado orientadas por Rheinboldt

Data	**Nome**	**Título da tese**
1942	Simão Mathias	Sobre mercaptanas bivalentes e sulfeto-dimercaptanas
1942	Paschoal Ernesto Senise	Sobre a natureza dos ácidos coléicos
1942	Francisco Berti	Estudo sobre sistemas binários orgânicos
1946	Waldomiro Pregnolato	Análise térmica de sistemas binários de compostos orgânicos
1946	Giuseppe Cilento	Isosterismo, Isologia e Isomorfismo
1946	Germinio Nazário	Estudo sobre a substituição isomorfa dos halogênios e pseudo-halogênios na posição beta da molécula de Naftalena
1947	Madeleine Perrier	Estudos sistemáticos sobre a substituição isomorfogênea dos átomos e pseudo-átomos halogênios e de grupos pseudo-halogênios na posição 1 da 2,4-dinitrobenzena
1947	Ernesto Giebrecht	Estudo sistemático sobre o isomorfismo de éteres, sulfetos selenetos e teluretos acíclicos
1948	Walter Loewnstein	Estudo sobre o conteúdo em háfnio dos minerais de zircônio da região de Poços de Caldas
1948	Alfredo Levy	Estudos sobre a influência do comprimento da cadeia carbônica na formação de soluções sólidas em compostos orgânicos
1948	Waldemar Saffioti	Sobre compostos de adição de sulfóxidos e selenenóxidos
1952	Marco Antonio Guglielmo Cecchini	Contribuição ao estudo das relações isomorfogêneas de enxofre, selênio e telúrio em compostos orgânicos análogos; sistemas binários de dissulfetos, disselenetos e diteluretos orgânicos
1954	Luiz Roberto de Moraes Pitombo	Estudo do cloreto e tiocianato de 1-bromo-2-naftaleno-sulfenila
1957*	Nicola Petragnani	Contribuição ao conhecimento dos compostos de ariltelurio
1957*	Geraldo Vicentini	Sobre a síntese de teluretos orgânicos
1961*	Remolo Ciola	Estudo de algumas reações catalíticas com álcoois e aldeídos

* Trabalhos iniciados sob a orientação de Rheinboldt, porém, não finalizados por ele devido a seu falacimento em 1955.

Fonte: SENISE (2006).

Nota-se que, apesar de seu interesse em história da Química, todas as teses orientadas por Rheinboldt foram a respeito de sua pesquisa principal, sistemáticas relacionadas ao estudo do isomorfismo de compostos químicos e preparação de derivados orgânicos dos elementos enxofre, selênio e telúrio.

Os alunos de doutorado tiveram alguns problemas durante seus estudos. Os materiais usados pelos estudantes eram fornecidos pela faculdade, o que dificultava a realização de experiências devido à falta de recursos para todos. Nas universidades estrangeiras, o material usado pelos alunos era comprado pelos próprios, o que diminuía os gastos (TOGNETTI, 2006). Devido a essa falta de recursos, começou a ocorrer dificuldades para os alunos completarem seu doutorado. Uma das medidas propostas por Rheinboldt na Revista Ciência e Cultura (vol. III, nº 2, 1951, p. 128) foi:

> [...] A criação de Bolsas de Doutoramento, também limitadas a três anos no máximo e com a mesma obrigação em relação à execução e defesa da tese. Estas bolsas, postas também à disposição do Departamento, deveriam ser criadas em parte pela Universidade, mas essencialmente por particulares e empresas industriais ou comerciais, nacionais ou estrangeiras, podendo as diversas bolsas nesse caso trazer o nome dos doadores. Estas últimas bolsas seriam administradas e distribuídas pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência conforme o exemplo da *Asociación Argentina para el Progresso de las Ciencias* que já administra e distribue várias bolsas.

Rheinboldt cita, em diferentes ocasiões, a importância das bolsas de estudo e sempre articulou a favor desse benefício para seus alunos.

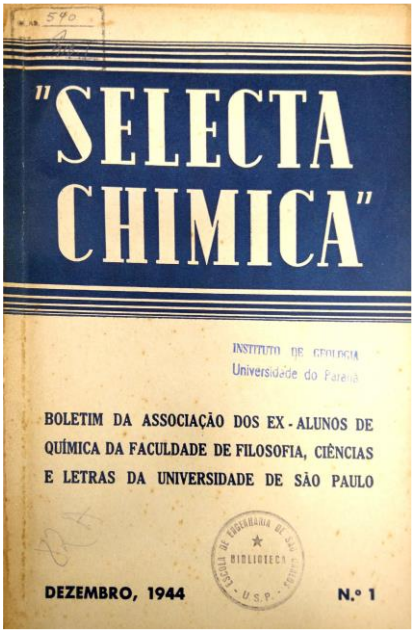
3.4 A *Selecta Chimica* e publicações de Rheinboldt

Em uma reunião informal em sua casa, Rheinboldt sugeriu que químicos formados pela faculdade se congregassem em uma associação com o escopo de preservar a união e manter os laços com a universidade, promover atividades culturais e contribuir para o desenvolvimento dos estudos da Química (SENISE, 2006). Dessa maneira, em junho de 1941 realizou-se a Assembleia Geral da Fundação da "Associação dos Ex-Alunos da Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo". Rheinboldt e Hauptmann foram eleitos presidente de honra e membro de honra, respectivamente.

Dessa Associação surgiu a ideia de publicar uma revista para divulgação de palestras, trabalhos e revisões. Para tal, os ex-alunos levantaram fundos próprios e Rheinboldt conseguiu auxílio de algumas indústrias para tornar possível a publicação do impresso. Nesse processo,

foi criada a *Selecta Chimica*, que no regulamento determinava que uma Comissão de Seleção, composta por Rheinboldt, Hauptmann e Mingoia[11], tinha poderes para aceitar ou rejeitar qualquer artigo para a publicação (SENISE, 2006). Seu primeiro número publicado no ano de 1944 (Figura 9), com periodicidade semestral até 1947, se tornando anual a partir de 1948-49, e em 1965 foi publicado o último exemplar impresso.

Figura 9 - Capa do primeiro impresso da *Selecta Chimica*, em dezembro de 1944



Fonte: O autor.

Durante a longevidade da publicação, Rheinboldt contribuiu com diversos textos, a grande maioria acerca da história da Química. Na publicação número 3, de 1945, Rheinboldt publicou o texto "Balança e Pesagens na Época Pré-Clássica da Química", e em 1950-51 publicou a "A Vida e Obra de Jöns Jacob Berzelius", textos esses que foram compilados em um livro postumamente. Abaixo segue um quadro (Tabela 3) com todas as publicações de Rheinboldt na publicação *Selecta Chimica:*

Tabela 3 - Publicações de Heinrich Rheinboldt na *Selecta Chimica*

Número da revista	Ano de publicação	Título do texto
3	1945	Balança e Pesagens na Época Pré-Clássica da Química
5	1946	Dois grandes Químicos Inorgânicos: Henri Moisan e Alfred Werner

[11] Quintino Mingoia nasceu em 1902 na Sicília. Se formou em 1923 na Universidade de Paiva com doutorado em Química Orgânica. Veio ao Brasil em 1934 como diretor químico do Laboratório Paulista de Biologia. (MINGÓIA, 1977)

6	1947	Chronica Chimica Anni MCMXLVII
7	1947	Chronica Chimica Anni MCMXLVIII
8	1948-1949	Chronica Chimica Anni MCMIL
9 e 10	1950-51	A vida e obra de Jöns Jacob Berzelius

Fonte: O autor.

Além das publicações na *Selecta Chimica*, Rheinboldt teve mais uma publicação a respeito da história da Química, o texto "A história da Química no Brasil", publicado após sua morte no livro "As Ciências no Brasil", de Fernando Azevedo.

Rheinboldt se mostrou muito interessado e adepto dos ensinamentos da história da ciência, mais particularmente da Química, durante toda a sua vida, tendo contribuído com diversas publicações, aulas e palestras acerca do tema. Porém, o curso de História da Química teve uma curta duração, sendo ministrado separadamente apenas no ano de 1938. Após isso, Rheinboldt decidiu introduzir os aspectos históricos nos cursos fundamentais de Química Geral, Inorgânica e Orgânica. Paschoal Senise, em seu livro sobre o Instituto de Química, diz que posteriormente a disciplina de História da Química retorna ao currículo e se torna obrigatória para os alunos de licenciatura em Química, disciplina essa que é ministrada até os dias atuais (SENISE, 2006).

4. ANÁLISE DOS TEXTOS DE RHEINBOLDT

Em vida, Rheinboldt diversas vezes demonstrou seus pensamentos em textos científicos, discursos em eventos e publicações nos anuários da FFCL. No curso deste trabalho já foram citados diversos trechos desses textos para complementar o que estava sendo descrito no capítulo, porém, três de seus textos considero mais importantes para o desenvolvimento desta pesquisa em busca de suas concepções.

Dois dos textos que serão analisados foram publicados originalmente na revista da associação de ex-alunos "*Selecta Chimica*", sendo eles: "Balança e Pesagens na Época Pré-Clássica da Química", publicado na edição 3, em 1945, e o "A vida e obra de Jöns Jacob Berzelius", publicado nas edições 9 e 10 da revista, nos anos de 1950 e 1951. A escolha desses textos em relação a outros de sua carreira foi pelo apelo de divulgação da ciência que eles apresentam. Rheinboldt, nesses dois textos, escreve de forma simples, colocando neles muitos de seus pensamentos. O subcapítulo "O que de fato podemos aprender com a vida de Berzelius" mostra ao leitor seus pensamentos acerca de alunos de Química e sua formação, universidade, a importância de bolsas de estudo, entre outros, e será mais trabalhado a seguir. Outro fator importante para a escolha dos textos foi seu caráter histórico. Rheinboldt tinha muita afinidade com a história da ciência, principalmente da Química. No texto "Balança e Pesagens na Época Pré-Clássica da Química", Rheinboldt descreve quase como em uma linha do tempo contínua todos os fatos a respeito das balanças e pesagens que tanto são importantes para a Química, trazendo os fatos de forma muito didática e sempre com muitas notas de rodapé para auxiliar um possível leitor leigo.

O terceiro texto a ser analisado foi escrito para a compilação de textos de Fernando de Azevedo, "As Ciências no Brasil", do qual Rheinboldt foi o autor do texto "A Química no Brasil", que foi escrito em 1953, porém publicado postumamente, em 1956. Nesse texto, Rheinboldt, também utilizando de uma escrita simples para divulgar as informações ali presentes, narra de forma linear o desenvolvimento da Química no Brasil, desde os primeiros estudiosos que foram para outros países desenvolver técnicas para aplicação na mineração até os anos de 1950, ano de escrita do texto.

Embora os textos sejam distintos, todos são escritos pelo mesmo autor e apresentam características semelhantes entre eles. Nos três textos, Rheinboldt procura trabalhar de forma a manter a escrita simples, o que torna para o leitor leigo uma leitura mais dinâmica e de fácil compreensão (visto que um de seus principais objetivos com esses textos era a divulgação cientifica para fora dos ambientes universitários), bem como também apresenta uma rica fonte

de informações para leitores mais atentos aos detalhes, como inúmeras notas de rodapé, apêndices, notas biográficas e etc. Esses aspectos estão presentes nos três textos.

4.1 Análise da vida e obra de J.J Berzelius

Como já mencionado, Rheinboldt tinha um grande interesse na história da Química, e um de seus trabalhos era buscar como essa história poderia ajudar em sua atuação como professor da USP. O texto "A vida e obra de Jöns Jacob Berzelius", publicado nas edições 9 e 10 da revista *Selecta Chimica*, nos anos de 1950 e 1951, nos traz exatamente essa perspectiva e como Rheinboldt trabalhou o texto para fazer um paralelo do que para ele era um modelo de um grande químico com seus alunos da época de professor na USP.

Existem três edições publicadas do texto em questão: a original, publicada em duas partes na revista *Selecta Chimica*, em 1950 e em 1951, respectivamente (a primeira parte se tratava da vida e obra de Berzelius e a segunda era mais analítica, abordando o que podemos aprender com a vida de Berzelius). Na primeira edição publicada na *Selecta Chimica* existe um prefácio escrito pelo próprio Rheinboldt que foi retirado de uma conferência sob o título "Berzelius e Nós", realizada perante a SBPC. Para a primeira edição compilada foi convidado Simão Mathias, que exaltou novamente o interesse de Rheinbolt pela história da química e parabenizou as editoras pelo resgate histórico das obras[12].

Para essa análise foi lida a edição de 2015, que apresenta todas as informações contidas na edição anterior de 1988, bem como os originais, de 1950 e 1951. Busquei acesso aos textos originais publicados na *Selecta Chimica*, porém, não os obtive. No prefácio da edição de 2015, os autores já citados confirmam novamente o interesse de Rheinboldt na pesquisa histórica e a importância que dava à instituição universitária e à formação de seus alunos.

Esse é o primeiro texto biográfico escrito por Rheinboldt, e para o prefácio da primeira edição da publicação o professor enaltece a tarefa de cultivar a memória de cientistas e suas contribuições para a ciência em questão, dividindo esse texto em três partes distintas: a primeira relacionada à vida de Jöns Jacob Berzelius, a segunda intitulada "O que de Significação Geral Aprendemos da Vida de Berzelius? ", que acredito ser a mais interessante para este trabalho, na qual Rheinboldt de fato faz paralelos com o que considera ser relevante da vida de Berzelius com a vida universitária naquele tempo, e, por fim, a terceira parte do texto, que trata de elencar as obras de Berzelius num caráter mais biográfico.

[12] Na edição mais recente, de 2015, o prefácio está sob a autoria de seis autores: Agnieszka Joanna Pawlicka Maule, Eny Maria Vieira, Janice Rodrigues Perussi, Marcel Tabak, Maria Teresa do Prado Gambardella e Sandra Aparecida Zambon da Silva, do Instituto de Química de São Carlos, USP.

A respeito da escrita biográfica de Rheinboldt, identifico duas tipologias narradas por Dosse (2009) em seu livro "O desafio biográfico". Na narrativa presente na primeira parte do texto de Rheinboldt, intitulado "A vida", existe uma predominância da escrita biográfica heroica, e na segunda e terceira partes do texto, a escrita da biografia intelectual, que já foram descritas no item 1.1 da introdução desse trabalho.

4.1.1 Estrutura do texto, metodologia de pesquisa histórica e fontes de informações

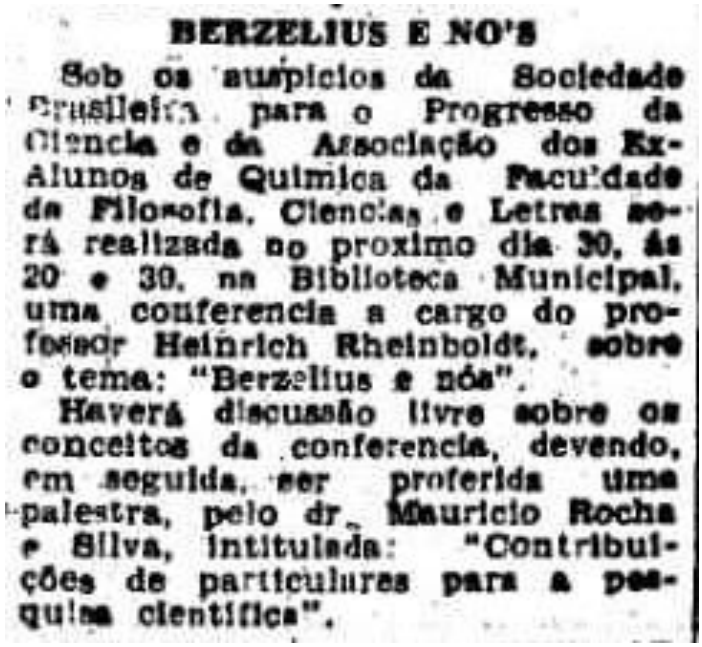
Em "A química no Brasil", Rheinboldt começa sua escrita com a transcrição de uma fala sua em uma conferência que ocorreu em 30 de agosto de 1948, intitulada "Berzelius e Nós", no auditório da Biblioteca Municipal de São Paulo, perante a Associação de ex-alunos de Química e da SBPC. Diz Rheinboldt:

> É uma das tarefas mais nobres das sociedades científicas a de cultivar a conexão do presente com o passado e de comemorar, de tempo em tempo, seus importantes membros e os heróis das diversas disciplinas do mundo inteiro. Nisto as sociedades das mais diversas nações dedicam-se a um culto verdadeiramente internacional (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p. 14).

Dessa fala é possível retirar alguns pontos interessantes proferidos por Rheinboldt: seu apreço por cultivar a história e a memória de incontáveis cientistas que, para ele, têm suma importância para o desenvolvimento da Química como ela é hoje, atribuir uma relação com a SBPC, conferindo à história da ciência um papel para o desenvolvimento de uma sociedade científica que estava se iniciando no país, e demonstrando, ainda, um sentido de internacionalização da ciência associado à nacionalização. Esse evento relacionado à SBPC foi a primeira conferência organizada pela sociedade, segundo fontes buscadas diretamente na sede da SBPC[13]. Rheinboldt assumiu a presidência desse órgão sem estar associado como membro da SBPC, mas sim através de convites por já se tratar de um cientista de renome na época. Essa conferência sobre Berzelius foi amplamente divulgada na mídia local, buscando além do divulgar para a população o trabalho que estava sendo desenvolvido em relação à ciência na cidade de São Paulo, buscar chamar a atenção também para possíveis financiamentos por parte do setor privado. A Figura 10 mostra uma publicação de 27/08/1948 no jornal OESP, na qual é possível ver a divulgação do evento:

[13] Acesso a arquivos não foi possível devido ao processo de restauração. Seria marcada uma nova visita, mas em virtude da pandemia do vírus Covid 19, não foi possível.

Figura 10 - Publicação no jornal O Estado de São Paulo sobre a conferência “Berzelius e Nós”, em agosto de 1948



BERZELIUS E NO'S

Sob os auspicios da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciencia e da Associação dos Ex-Alunos de Quimica da Faculdade de Filosofia, Ciencias e Letras será realizada no proximo dia 30, ás 20 e 30, na Biblioteca Municipal, uma conferencia a cargo do professor Heinrich Rheinboldt, sobre o tema: "Berzelius e nós".

Haverá discussão livre sobre os conceitos da conferencia, devendo, em seguida, ser proferida uma palestra, pelo dr. Mauricio Rocha e Silva, intitulada: "Contribuições de particulares para a pesquisa cientifica".

Fonte: Acervo digital do jornal O Estado de São Paulo. Disponível em https://acervo.estadao.com.br.

Além da escrita a respeito de Berzelius, Rheinboldt ainda publica mais uma escrita biográfica, em suas palavras, a respeito de dois grandes químicos inorgânicos: Henri Moisan e Alfred Werner. Este último sendo um personagem muito particular para Rheinboldt, pois seu mestre, Paul Pfeiffer, fora discípulo de Alfred Werner. Esse texto também fora publicado na revista *Selecta Chimica*, número 5, em dezembro de 1946. Nos prefácios das edições de 1988 e 2015, os autores novamente destacam a importância desses textos de Rheinboldt serem resgatados e republicados para novos leitores.

Um ponto interessante a ressaltar a respeito das pesquisas historiográficas levantadas por Rheinboldt é que se pode notar um certo padrão de cientistas, assuntos e fontes trabalhadas. Todas as suas pesquisas publicadas foram na área de química inorgânica, e, por esse motivo, Rheinboldt apresentava um certo fascínio por pesquisadores dessa área. Em seus levantamentos biográficos acerca de Henri Moisan, Alfred Werner, e é claro, Jacob Berzelius, é possível notar ênfases em certos aspectos da vida desses pesquisadores que Rheinboldt procura exaltar para seus leitores a posteriori. A forma de se fazer pesquisa em química, montagem de laboratório e técnicas são todos fatores que Rheinboldt descreve de forma minuciosa e faz paralelos com o presente para contextualizar seus leitores e alunos. Uma fonte muito trabalhada por Rheinboldt principalmente para compor as biografias que apresenta foi o *Journal of Chemical Education*, revista internacional de química e ensino da mesma ciência em que foi correspondente e editor

internacional (enquanto vivia no Brasil), e teve uma nota biográfica a seu respeito publicada no volume 27 dessa mesma revista (OESPER, 1950).

Para a elaboração da primeira e última parte do texto, é amplamente mencionado o texto autobiográfico de Berzelius, "*Autobiographical notes"*, e acredito ter sido a principal fonte de pesquisa para Rheinboldt elaborar tanto a parte na qual narra os fatos da vida de Berzelius, quanto para apresentar sua obra no capítulo final. Embora apareça de forma modesta em suas notas de rodapé, essa referência se mescla com diversas outras, como o *Journal of Chemical Education*, do qual Rheinbolt foi um colaborador recorrente por diversos anos.

Assim como em "A química no Brasil" (analisada mais à frente nesse trabalho), a intenção de Rheinboldt é trazer suas próprias concepções para o leitor através da narração de fatos históricos e, dessa forma, procura estruturar o texto em três capítulos e em duas formas de escrita: a narrativa e a escrita interpretativa:

- A vida – onde narra de forma simples aspectos da vida de Berzelius desde sua infância, as universidades em que passou, primeiros trabalhos reconhecidos, até seu falecimento em 1848.
- O que de Significação Geral Aprendemos da Vida de Berzelius – nesse capítulo, Rheinboldt apresenta suas próprias concepções ao leitor de como interpreta a vida de Berzelius. Acredito ser o capítulo mais rico para este trabalho.
- A obra – aqui, Rheinboldt volta a narrar todas as pesquisas, publicações e contribuições de Berzelius para a sociedade científica. E é nesse capítulo que Rheinboldt demonstra todo o seu esforço em levantar todas as pesquisas desenvolvidas e as apresenta para o leitor.

4.1.2 A vida

Para tratar da vida de Berzelius, Rheinboldt faz um levantamento muito meticuloso, apresentando ao leitor as principais fases da vida do químico. Como já mencionado, a escrita presente nessa parte do texto, segundo Dosse, se trata de uma escrita heroica. Nesse tipo de escrita, Dosse (2009) analisa o que ele chama de história de vidas exemplares, que tinha como objetivo ressaltar a vida e as qualidades morais do herói (biografado). São biografias que datam da antiguidade clássica e modernidade, e esse tipo de escrita tinha a intenção explícita de representar no objeto os valores que deveriam ser seguidos pelos membros da sociedade de forma mais generalizada, procurando apresentar uma orientação moral para as pessoas que a lessem. Uma relação interessante que Dosse faz em seu texto com relação às biografias heroicas é a ruptura entre história e biografia. Enquanto a primeira estava relacionada com a averiguação

dos fatos e a busca da verdade, a biografia era um gênero que estava mais à mercê do autor, com um misto de realidade e ficção, dependendo do que o escritor gostaria de passar com aquele trabalho, tendo, assim, muito mais liberdade criativa que um historiador.

Apesar de Dosse discutir que nesse tipo de escrita o autor teria certa liberdade para escrever a respeito de seu biografado, Rheinboldt procura mostrar passo a passo a vida de Berzelius da forma mais detalhada possível e com diversas fontes referenciadas nas notas de rodapé. Rheinboldt começa o texto já com as palavras: “Berzelius vem de família humilde do campo”, e aponta essa vida humilde diversas vezes durante a escrita como uma virtude para explicar alguns problemas financeiros vivenciados pelo biografado ao longo da vida e para tornar Berzelius uma figura empática a possíveis leitores que também possam apresentar dificuldades financeiras.

Durante sua escrita, são notáveis as intenções de Rheinbolt por trás desse texto de traçar alguns paralelos e escrever sobre seus próprios pensamentos. Escreve o seguinte a respeito do professor de Berzelius: “Reconhecemos sem mais a importância do bom professor secundário no despertar de inclinações e faculdades ainda adormecidas” (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p. 20). Nesse momento, Rheinboldt já começa a colocar suas próprias concepções da importância de bons professores secundários.

Outro exemplo é escrito relatando quando Berzelius (figura 11) entra na universidade para cursar medicina, mas sem bolsa de estudos, volta para sua vila e aceita emprego de tutor. Rheinboldt lamenta, aqui, a falta de bolsas de estudos e relembra sua importância para os alunos de graduação, fato que irá abordar mais a fundo na segunda parte do texto.

Figura 11 - Retrato de Berzelius

Fonte: encurtador.com.br/sILRZ

4.1.3 O que de significação geral aprendemos da vida de Berzelius?

Nessa parte do texto, Rheinboldt deixa de narrar acontecimentos sobre Berzelius e foca em interpretar a passagem da sua vida, fazendo paralelos com seus alunos da USP. Procura trazer para os leitores exatamente isso: através de seus relatos e interpretações, buscar paralelos na vida de Berzelius com a de seus alunos.

Rheinboldt começa esse trecho de seu texto com a seguinte afirmação: “Não podemos prever o desenvolvimento futuro de um jovem pelo seu comportamento nas escolas pré-universitárias, nem, muitas vezes, pelo resultado dos exames no início ou mesmo ainda no fim do estudo universitário” (RHEINBOLDT, 1950 [2015], pg 37). Essa afirmação é defendida por Rheinboldt pelo fato de Berzelius não ter sido um aluno exemplar durante o ginásio e pela nota ruim em Química no seu primeiro exame universitário. Em seguida, Rheinboldt apresenta nomes de exímios cientistas que também foram alunos fracos na escola secundária, como Charles Darwin, H. Davy, J. Liebig, A. W. Hofmann, L. Pasteur e outros. Rheinboldt atribui essa característica principalmente a esses homens terem um interesse muito forte em apenas uma determinada área da ciência, e, portanto, acabavam por negligenciar outras matérias da escola. Rheindbolt defende que há jovens que mostram já muito cedo seu talento especial e sua originalidade, e há outros, porém, que se desenvolvem tardiamente e só mais tarde encontram sua verdadeira vocação, muitas vezes só durante a fase universitária da vida, o que pode ser “corrigido” se os pais prestarem atenção em seus filhos na infância e desenvolverem mais a

curiosidade infantil característica da criança. Uma criança que não tem conhecimento técnico a respeito de determinado fenômeno pode muito bem observar o que se passa e, em sua própria forma de interpretação, fazer observações corretas.

Ainda acerca desse tópico, Rheinboldt também faz uma crítica ao sistema de seleção universitário:

> Grande parte dos traços característicos da juventude dos grandes pesquisadores fala contra o nosso sistema atual dos exames de admissão ao estudo universitário, que – em teoria – deveria servir para escolher entre os candidatos justamente os mais promissores. Fala também contra um projeto muito perigoso de escolha burocrática dos assistentes, na base das notas conseguidas durante o curso universitário e segundo o qual um homem formato de um Berzelius nunca poderia chegar sequer a posição de um assistente! (RHEINBOLDT, 1950 [2015] p. 40).

Essa crítica é levantada principalmente para mostrar aos seus leitores e alunos como o sistema de seleção poderia ser falho em selecionar as melhores mentes para o estudo universitário, dando como exemplo a vida exemplar de Berzelius, que foi um cientista brilhante, mas que, segundo as exigências da época, não poderia ocupar o espaço de um assistente de laboratório em uma faculdade de renome por não ter a formação correta.

Outro fato levantado por Rheinboldt é o de que, durante o despertar de interesses do jovem, normalmente está presente junto a ele uma pessoa mais madura, como um familiar, amigo ou professor da escola. Essa relação "mestre-discípulo" é muito valorizada por Rheinboldt durante toda sua vida e trabalhos desenvolvidos com seus alunos, como Paschoal Senise e Simão Mathias. Esse é um aspecto da formação do cientista que Rheinboldt considera de suma importância, tendo ele mesmo sido um discípulo de Paul Pfeiffer, e na sua devoção ao tentar encontrar um bom local para seus alunos da USP começarem a desenvolver suas pesquisas de doutorado, muitas delas sendo continuações de sua própria pesquisa, ou seja, seus discípulos. Ainda nesse tópico, Rheinboldt diz:

> [...] Disto resulta que se deve facultar livremente aos jovens estudantes sua orientação nas mais diversas direções, permitindo-lhes assistir voluntariamente às mais variadas aulas na esperança de um ou outro dentre eles encontrar sua verdadeira vocação. Entusiasmar discípulos por sua disciplina é a tarefa mais nobre e satisfatória de um professor. (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p 43).

Rheinboldt demonstra nessa fala o quanto considera importante o professor ser um guia na vida acadêmica de seus alunos. Essa atitude pode ser exemplificada no momento em que assumiu a primeira turma de Química da FFCL. Rheinboldt teve ciência que seus alunos não estavam ali para se tornarem professores secundários devido a seus interesses pessoais. Por isso,

ele reformulou as disciplinas no curso para deixá-las mais interessantes para seus alunos. Nessa questão, Rheinboldt também exalta o ensino secundário, no qual, segundo ele, deveria ser proporcionado ao jovem uma orientação geral sobre os ramos do saber humano, e que caberia ao professor buscar nesses jovens algum interesse particular.

Outro aspecto do mundo universitário que Rheinboldt demonstra ser muito importante na construção de seu texto e em falas anteriores e posteriores é com relação às bolsas de estudos para os alunos. Lembra em seu texto a importância da bolsa conferida a Berzelius pela Universidade de Uppsala, que garantiu a ele a continuação e término de seus estudos em Medicina. Cita ainda Justus Liebig, que só pôde dedicar-se ao estudo da Medicina em Paris por ter sido a ele conferida uma bolsa pelo Grão-duque de Hessen-Darmstadt, pois era totalmente desprovido de recursos próprios. A respeito das bolsas de estudo, particularmente na USP, Rheinboldt relata:

> Em vista da situação de nossos alunos, a Universidade de São Paulo teria necessidade de um número apreciável de bolsas para ajudar os estudantes necessitados e merecedores no esforço de sustentar a vida durante o período de estudos. Digo de propósito "ajudar", pois os bolsistas não devem sentir "pensionistas" do Estado, o que seria nocivo para o desenvolvimento de uma personalidade independente e capaz de vencer nas futuras lutas da vida. (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p. 45).

Demonstrando seus pensamentos acerca das bolsas de estudo, Rheinboldt levanta alguns pontos interessantes. Ele continua:

> As contribuições devem vir de ambas as partes e o valor das bolsas não deveria ser uniforme, mas sim graduado, e corresponder, em cada caso rigorosamente examinado, à necessidade real. Solução talvez mais educativa e justa seriam "bolsas por empréstimo", conferidas ao bolsista sob o compromisso de devolver a soma emprestada (sem juros) quando ele tiver chegado a uma posição de poder fazê-lo. (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p. 45).

Esse tipo de bolsa de estudos sugerido por Rheinboldt hoje em dia se mostra em parte presente no Programa de Financiamento Estudantil, o FIES, no qual o aluno ingressa em uma universidade particular e o estado financia seus estudos com o compromisso do aluno pagar de volta o valor para o estado após a conclusão do curso. Nas bolsas de estudos para o fomento à pesquisa, desconheço se exista algo parecido.

Em meio às suas opiniões, Rheinboldt completa: "O que é, porém, entre nós, de necessidade urgente e inevitável é a criação de bolsas de doutoramento. Trata-se de um problema recente, que põe em perigo toda a qualidade de nossa educação universitária e o progresso da ciência e cultura no país" (RHEINBOLT, 1950 [2015], pg 47). Essa frase é deveras

marcante se considerarmos o processo de sucateamento da ciência que infelizmente é realidade na atual situação no nosso país. As principais agências de fomento à pesquisa no Brasil, sendo elas a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), neste ano, tiveram seus orçamentos para pagamento de bolsistas cortados pelo governo federal, o que coloca em risco incontáveis números de pesquisas, sendo elas nas áreas de saúde, tecnológicas e humanidades. Algo que, segundo relatado por Rheinboldt, já era um problema em 1950, nos dias de hoje, acredito serem os tempos mais sombrios para a pesquisa científica em nosso país.

Rheinboldt também chama a atenção ao fato de os primeiros trabalhos de Berzelius serem pouco relevantes para a sociedade acadêmica da época. Essa afirmação pode mostrar a preocupação de Rheinboldt com os alunos que publicam pela primeira vez e não tem o reconhecimento ou o alcance almejado com suas pesquisas se sentirem desmotivados a darem continuidade a seus trabalhos. Rheinboldt cita diversos cientistas de renome que tiveram seus trabalhos reconhecidos apenas posteriormente, e que o amadurecimento da pesquisa vem com o tempo, dedicando uma vida à pesquisa a ser desenvolvida, pensando incessantemente em suas teorias. Muitas vezes, a combinação de diversas propriedades dá a ideia de obra prima, e cita Berzelius como exemplo disso. A principal mensagem que Rheinboldt quer passar com esses escritos é a de como um exímio químico se forma. Para tal, cita J. Liebig, dizendo que "A base de todos os trabalhos químicos são uma paciência incansável e uma perseverança sem limites", e complementa com uma fala sobre seu famoso laboratório de Giessen, a respeito de seu método de trabalho: "Trabalhávamos a partir do começo do dia até ao anoitecer. Distrações e divertimentos não existiam em Giessen". Rheinboldt deixa claro em toda sua produção acadêmica o quanto valorizava as horas em laboratório para a formação de um bom químico.

Rheinboldt também menciona que Berzelius apenas começou a ter seu nome reconhecido pela sociedade científica quando publicou suas descobertas em revistas estrangeiras. Para ele, é tarefa indispensável de cientistas publicar seus trabalhos aos quais atribuem uma certa importância em revistas de grande divulgação internacional. Rheinboldt, Hauptmann, Senise e Mathias tiveram diversos trabalhos publicados em revistas internacionais para a divulgação de suas pesquisas. Rheinboldt acreditava que era dever do pesquisador mostrar sua pesquisa para a sociedade científica através das publicações, e isso sempre foi uma prioridade em sua vida acadêmica. De uma dessas ideias nasceu a revista *Selecta Chimica*, cuja criação foi diretamente influenciada por Rheinboldt e na qual foram publicados os textos originais "Vida e obra de J. J. Berzelius" e "História da Balança", que serão analisados mais à frente neste trabalho.

Por fim, Rheinboldt defende o que ele chama de “liberdade universitária”, e, para corroborar seu ponto de vista, cita novamente a trajetória acadêmica de Berzelius. Sobre essa “liberdade universitária”, Rheinboldt cita não só a já tradicional liberdade de ensino e pesquisa das universidades progressistas, mas também a libertação de barreiras burocráticas. Berzelius foi formado na Universidade de Uppsala, obteve uma colação como assistente numa instituição acadêmica de Estocolmo, e, sendo autodidata, sem qualquer tipo de concurso, obteve a primeira cátedra de Química criada em Estocolmo. Rheinboldt defende que todos os caminhos devem ser abertos para homens excepcionais e faz críticas ao modelo vigente:

> Não chegamos ainda a uma *Universitas litterarum.* Temos um conjunto de faculdades, verdadeiras fortalezas das quais uma se defende contra a outra. Certos cargos de química só podem ser preenchidos por um agrônomo, por um médico ou farmacêutico. Sofremos de uma superorganização excessiva que não deixa lugar a liberdades. Praticamos um verdadeiro *inbreeding* (endocruzamento) dentro das diversas faculdades [...] Se um bacharel ou mesmo doutor em química quiser fazer um estudo detalhado de física, matemática, mineralogia, botânica ou zoologia, por exemplo, não lhe resta outro meio se não recomeçar – dentro da própria faculdade – com o exame de vestibular! (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p. 57).

Relembrando o triste episódio dos problemas dos alunos da faculdade de Medicina com os alunos da Química da USP, Rheinboldt diz “que não se poderia pensar num estudo combinado de medicina e química”, algo que era amplamente adotado pelos grandes cientistas que menciona. Para Rheinboldt, a ruína das universidades é a destruição de sua liberdade por uma excessiva centralização administrativa de seu ensino e de como intromissões políticas de governos podem prejudicar a vida frutífera das universidades e a produção científica dos pesquisadores.

4.1.4 A obra

Rheinboldt volta ao estilo de narrador e mostra para os leitores todos os trabalhos acadêmicos pertinentes para a vida de Berzelius. Divide esse capítulo em quatro partes: Obra experimental, Obra teórica, Obra de organização científica e Obra literária. Apesar de ser um capítulo escrito principalmente para narrar os feitos de Berzelius, Rheinboldt procura mostrar ao leitor, no final de cada subitem, algumas concepções que ele julga serem daquelas obras. Para um propósito de organização, irei separar esse item em subitens:

- **Obra experimental**

Rheinboldt abre o capítulo com a frase: “Os trabalhos experimentais formam sempre o fundamento da obra de um químico”. Já foi apontado nesse trabalho o quanto Rheinboldt presava pelas horas laboratoriais no seu método de ensino, e esse capítulo, acompanhado de

seus escritos, apenas confirma essa característica. Ele ainda complementa que "[...] nenhuma pesquisa valiosa em química pode ser executada sem concepções de fantasia [...]", ou seja, para Rheinboldt, o químico deveria poder experimentar, pensar sobre suas teorias, desenvolver hipóteses, e, posteriormente ainda dentro do laboratório, tentar pô-las em prática. Essas são características que Rheinboldt presava e as encontra em Berzelius.

Após todo o levantamento de obras, Rheinboldt descreve a necessidade de escrever um livro didático ou uma monografia que possa levar o autor, devido ao minucioso estudo da literatura, a pontos de vista que dão origem a trabalhos próprios. Aqui, mais uma vez, Rheinboltdt enfatiza seu apreço pelos livros didáticos e manuais, e como é importante que os alunos escrevam suas ideias em artigos, desenvolvam pesquisas e sejam incentivados a isso. Seus atos, como a corrente luta por uma boa biblioteca para o departamento, bons laboratórios com espaço suficiente para os alunos e o incentivo de criar a Associação de Ex-Alunos, mostram que Rheinboldt de fato acreditava e impulsionava esses valores tanto em alunos, como em ex-alunos. Todas as teses de doutorado orientadas por Rheinboldt foram publicadas em revistas internacionais. O mesmo efeito se produz em professores durante o preparo de suas aulas pelo estudo das publicações originais dos trabalhos modernos e clássicos. Uma grande ideia pode surgir de um simples preparo de aula ou o de um levantamento de bibliografia, por exemplo.

Apesar de Rheinboldt criticar algumas vezes as primeiras instalações de laboratórios da USP, nessa obra ele complementa que "[...] não é só dos laboratórios melhor instalados que saem os melhores trabalhos experimentais", e cita diversos cientistas dos quais não dispunham de muitos recursos, mas fizeram descobertas excepcionais, tais como Faraday[14] e Jhon Thomson[15]. Para ele, todo trabalho experimental contém um fator econômico e qualquer pesquisa extensa deve ser planejada não só cientifica, mas também economicamente. Rheinboldt exalta nesses dois cientistas exatamente esses pontos: ambos vieram de famílias

[14] Michael Faraday (1791-1867) foi um físico químico britânico cujas experiências contribuíram muito para a compreensão do eletromagnetismo. Começou sua carreira como químico e em 1820 sintetizou os primeiros compostos de carbono e cloro, e em 1825, isolou e descreveu o benzeno. No entanto, as suas contribuições mais importantes foram na área da eletricidade e do magnetismo. Faraday descobriu a lei da indução eletromagnética, tendo sido o primeiro a produzir uma corrente elétrica a partir de um campo magnético variável no tempo, criou o primeiro motor elétrico e o primeiro dínamo, demonstrou a relação entre a energia elétrica e a ligação química, descobriu o efeito do magnetismo sobre a radiação (a rotação de Faraday do plano de polarização da luz) e descobriu o diamagnetismo – o comportamento peculiar de certos materiais submetidos a campos magnéticos intensos (Complete Dictionary of Scientific Byography)

[15] Joseph John Thomson (1856-1940) foi um físico britânico vencedor do Nobel de Física em 1906 pela descoberta dos elétrons. As experiências de Thomson podem ser consideradas o início do entendimento da estrutura atômica. Suas experiências com o tubo de raios catódicos permitiram concluir irrefutavelmente a existência dos elétrons (Complete Dictionary of Scientific Byography).

com poucos recursos e, através de seus trabalhos, foram reconhecidos mundialmente pela comunidade científica por suas pesquisas.

Rheinboldt descreve todos os experimentos de Berzelius e, em sua conclusão, passa para ao leitor a mensagem de que um químico não precisa se sentir desencorajado por às vezes não ter à sua disposição os melhores equipamentos ou instalações, mas que deve ser uma pessoa dedicada ao trabalho e que tenha responsabilidade com os custos da pesquisa.

- **Obra teórica**

Embora Rheinboldt explique nesse capítulo que Berzelius não fora um especialista em teorias, mas sim em experimentação, o autor conclui que o desenvolvimento das teorias científicas nunca se dá em linha reta, mas sim "continuamente ascendente em relação à abscissa do tempo percorrido". Demonstra também uma preocupação com a forma como as teorias são apresentadas. Julga um crime pedagógico apresentar teorias a jovens para doutrinar suas mentes. Rheinboldt preza aqui pelo pensamento crítico que tanto se discute nos dias de hoje, e incentiva os novos químicos a experimentarem suas próprias teorias. Citando Berzelius:

> Toda nossa teoria não é outra coisa senão um modo de se imaginar o decorrer interno de um fenômeno de maneira concreta; ela é aceitável e suficiente se todos os fatos conhecidos puderem ser dela deduzidos. Uma tal ideia, não obstante, pode ser falsa, e, se bem que isto, infelizmente aconteça muitas vezes, ela realiza durante um certo período do desenvolvimento da ciência seu intento tão perfeitamente quanto uma teoria certa (RHEINBOLDT, 1950 *apud* BERZELIUS, 1819).

Como uma teoria é aceita até outra a subjugar, não se deve ensinar como sendo a mais pura verdade absoluta. A ciência está em constante mudança e os alunos devem ter a ciência e o pensando crítico para questionar as teorias. Destruir nos jovens essa disposição crítica por um modo errado de ensino significa destruir probabilidades eventuais de progresso valioso para a comunidade inteira (RHEINBOLDT, 1950).

- **Obra de organização científica e Obra literária**

"Uma das qualidades mais típicas de Berzelius é o seu talento de organização sistemática" (RHEINBOLDT, 1951). Rheinboldt exalta a organização de Berzelius e como isso facilitou o entendimento de seus escritos, algo que, segundo ele, é exemplo para futuros cientistas. A respeito da obra literária de Berzelius, Rheinboldt demonstra como sendo enorme e a chave para o mistério de como foi possível Berzelius exercer a tamanha influência, dirigir durante decênios o concerto da química mundial, quando se encontrava sozinho num canto extremo do mundo cientifico. Rheinboldt mais uma vez exalta o poder da publicação

internacional, dizendo que foi a partir desses escritos que Berzelius pôde ser ouvido e compreendido pela sociedade acadêmica. Faz um lamento de que, apesar de Berzelius ter uma enorme produção literária, nenhum de seus títulos constava na Biblioteca Municipal de São Paulo, e demonstra o descaso com algumas disciplinas, algo que diz ser uma nobre tarefa da SBPC, a de difundir as diversas disciplinas pelo Brasil. Dentre os principais trabalhos de Berzelius que valem a pena ressaltar a importância estão:

1. Sistema Mineralógico, sobre o qual apresenta uma interpretação nova para a sílica, onde essa mesma passa a ser tratada como ácido, criando, assim, uma nova classe de constituintes, os silicatos.
2. Sistemas de notação química, que a princípio foi criado para se relacionar com o seu sistema mineralógico, mas que em resumo pode-se dizer que é o sistema que todos conhecemos. São os atuais símbolos dos elementos químicos, simples letras. Letras maiúsculas seguida de minúsculas quando necessário, representando cada símbolo um peso definido da matéria. Essa notação foi pouco alterada até os dias de hoje.
3. Criação de nomenclatura e de conceitos novos, sobre o qual desenvolveu a nomenclatura química moderna dos compostos químicos em seus grandes tratados de química. Alguns exemplos de nomenclatura introduzida por Berzelius nesses tratados: química inorgânica e orgânica, metaloides, isomorfia[16], halogênios, selênio. Nota-se que muitos desses nomes são utilizados até hoje na química.

Rheinboldt apresenta ao leitor o quanto Berzelius, embora tenha falecido há muitos anos, permanece vivo em suas obras na memória da química, e o quanto sua pesquisa e legado são pedras angulares dessa ciência até os dias atuais.

A respeito da sua obra literária, Berzelius publicou mais de 250 memórias, e em sua maioria, trabalhos originais contendo muita organização, ideias e opiniões próprias. Sua obra publicada mais famosa é o Tratado de Química (1808-1818), o primeiro tratado didático moderno. Outras obras citadas por Rheinboldt são: sua obra de química animal (1806-1808), uma coleção de memórias por ele editada, seu manual sobre a análise de maçarico, seu anuário sobre o progresso das ciências físicas, e sua correspondência.

Ainda sobre a sua obra literária, Rheinboldt é categórico em escrever: apesar dessa enorme produção literária, o nome de Berzelius não figura no fichário dos autores da Biblioteca Municipal de São Paulo (RHEINBOLDT, 1950), e posso confirmar que após 60 anos, ainda

[16] Isomorfia em química é o fenômeno pelo qual duas ou mais substancias, pertencendo à mesma função química, apresentam o mesmo tipo de retículo cristalino e elementos ou volumes atômicos aproximados.

não foi adquirido nenhum texto de Berzelius. Existe um exemplar de seu Tratado de Química (figura 12) presente na FFCL da USP, que possivelmente foi a obra utilizada por Rheinboldt para pesquisa, porém, infelizmente não obtive acesso físico.

Figura 12 - Folha de rosto do Tratado de Química de Berzelius (1808-1818)

TRAITÉ

DE CHIMIE

PAR J. J. BERZELIUS.

PAR Mr. ESSLINGER,

4e PARTIE. — *CHIMIE ORGANIQUE.*

Tome Sixième.

PARIS.

FIRMIN DIDOT FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS,

J.-B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE,

M. DCCC XXXIII.

Fonte: Disponível em https://archive.org/details/traitdechimiep06berz/page/n5/mode/2up

Finalizando o capítulo, Rheinboldt demonstra de forma mais explícita sua escrita biográfica heroica descrita por Dosse: “Acompanhamos um homem que, de triste pobreza, alcançou unicamente por força própria, as posições mais altas e distintas de cientista em sua pátria, e que morreu como barão da Suécia” (RHEINBOLDT, 1950 [2015], p. 174).

Esse tipo de escrita biográfica está diretamente ligado com o texto de Rheinboldt. Durante todos os seus comentários ele busca ressaltar o quanto Berzelius fora um homem extraordinário que atingiu grandes feitos sendo um homem que saiu da pobreza. Dosse (2009) faz a seguinte crítica a respeito: “[...] o herói dos campos de batalha prejudica a sociedade, ao passo que o grande homem a enriquece com suas obras” (DOSSE, 2009, pg. 166). Nesse contexto, Rheinboldt transita muitas vezes entre mostrar Berzelius como um “herói” e “grande homem”. Durante a seção do texto em que Rheinboldt discute os trabalhos de Berzelius, a escrita heroica se põe de lado e temos uma biografia intelectual mais próxima do “grande homem”, reforçando uma frase de Dosse (2009): [...] de todos esses estudos biográficos resulta que, seja qual for o caso considerado de adequação ou não entre a obra e a vida, o biógrafo deve pensa-las juntas sem reducionismo, pondo-as em tensão”. Dessa forma, Rheinboldt, apesar de

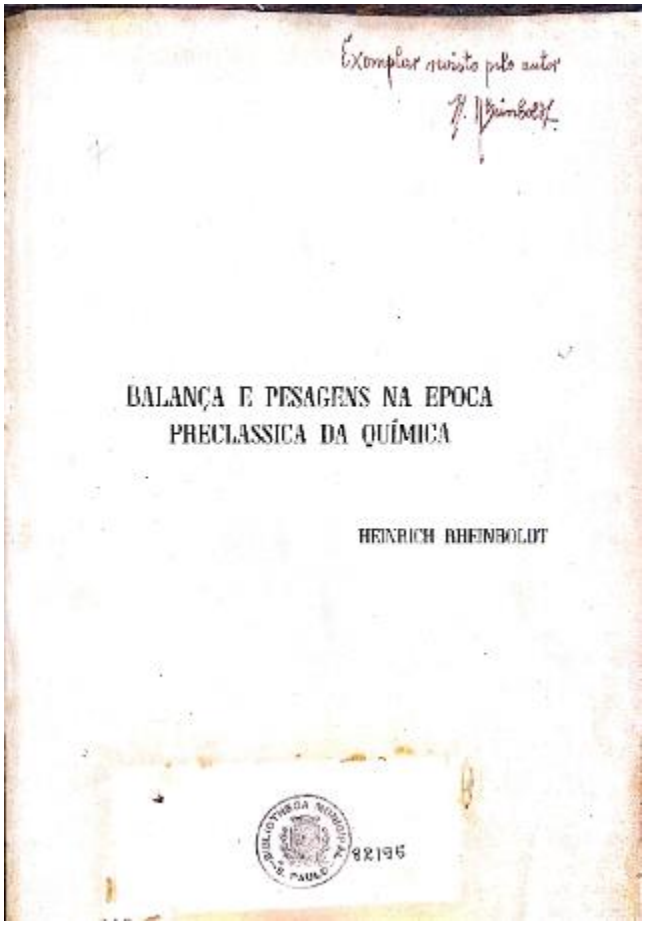
não ter conhecimento dessa tipologia de escrita biográfica, escreve dessa maneira: ressaltando os feitos de Berzelius e fazendo paralelos de seus trabalhos com sua vida e como estes tiveram grande impacto na comunidade científica até os dias de hoje.

4.2 Análise do texto "História da Balança"

Em 1945, Rheinboldt escreveu o texto "Balança e pesagens na época pré-clássica da química", publicado novamente na revista de ex-alunos *Selecta Chimica*. Embora o texto tenha um viés histórico, o tipo de historiografia nele proposto por Rheinboldt era bem diferente dos outros artigos já mencionados. Nesse texto, Rheinboldt escreve sobre a história de um objeto específico, a balança, e sua importância para o desenvolvimento da química.

Assim como o texto "A vida e obra de J.J Berzelius", a "História da Balança" também tem três publicações. A primeira em 1945, publicada na revista *Selecta Chimica*, a segunda em uma edição de um livro compilado e publicado em 1988 pelas editoras Nova Stella e Edusp intitulado "História da Balança e a Vida de J.J. Berzelius", e uma terceira edição, essa mais luxuosa, publicada pela Edusp em 2015 com o mesmo título da anterior. Para compor a análise, tive acesso aos três textos e, inclusive, uma versão revista e corrigida pelo próprio Rheinboldt, depositada na Biblioteca Municipal Mário de Andrade, em São Paulo (figura 13).

Figura 13 - Página de rosto do texto revisto por Rheinboldt, depositada na biblioteca Municipal Mário de Andrade em São Paulo



Fonte: Fotografia tirada pelo autor.

Apesar de se tratar de uma versão revista pelo próprio Rheinboldt, não houve nenhuma mudança no texto em si, apenas algumas correções de português. Nos prefácios das edições modernas dos livros compilados, os autores enaltecem sempre o interesse de Rheinboldt a respeito da escrita histórica:

> [...] A forma usada por Rheinboldt para contar a evolução da ciência química, ou seja, por meio da apresentação de fatos ligados ao uso e ao desenvolvimento de um equipamento indispensável no laboratório [...] demonstra a preocupação constante do professor para com o ensino e a história da ciência. (Prefácio da edição de 2015 do livro "A história da balança", MAULE, et. Al 2015).

A primeira versão do texto também conta com um prefácio escrito pelo próprio autor, no qual mostra ao leitor como o texto será apresentado a partir daquele ponto. Toda a construção dos fatos apresentados por Rheinboldt é em torno do objeto balança e de seus operadores: famosos químicos de renome que têm importância inquestionável para a histórica da química.

4.2.1 Estrutura do texto, metodologia de pesquisa histórica e fontes de informações

Como encontrado no texto anterior e também no próximo, Rheinboldt escreve um prefácio para situar o leitor das ideias que pretende apresentar, começando com a seguinte afirmação: "É até hoje ainda largamente difundido e arraigado o parecer de que a balança foi introduzida nas ciências experimentais por Antoine Laurent Lavoisier[17] (1743-1794). Há mesmo quem acredite ter sido ele o inventor da balança analítica dos laboratórios químicos" (RHEINBOLDT, 1945). Logo no início de seu texto, Rheinboldt já demonstra um dos objetivos do trabalho: desmistificar esse fato de que Lavoisier foi o marco das pesquisas quantitativas na história da Química, fato esse apontado por Hermann Kopp[18] em seus trabalhos históricos.

Logo no momento inicial é possível perceber a forma como Rheinboldt pretende conduzir as informações no decorrer do texto. Sempre que é citado algum nome que considere importante para a história que está sendo contada, Rheinboldt faz referências às notas biográficas presentes ao final desse texto, que são bem detalhadas e fazem parte de forma intrínseca da leitura para sua profunda compreensão.

O texto em si é divido em duas partes: balanças e pesagens na época pré-clássica da Química, e as Notas Biográficas. A primeira parte se subdivide por espaçamentos, apenas para indicar a mudança de assunto ou tempo passado, começando a história pelos antigos egípcios, romanos, alquimistas árabes, e seu ponto final dessa história, não coincidentemente, é o advento de Lavoisier como químico analista. Logo, seu recorte histórico é desde 7000 a.C. até o século XVIII.

Outro aspecto muito importante do texto são as imagens. Rheinboldt anexa no corpo do texto inúmeras figuras de balanças, laboratórios com as balanças em destaque, e, a partir dessas imagens, descreve para o leitor as abordagens dadas para tal instrumento naquele período.

Como historiador da Química, Rheinboldt dava muita importância também para as biografias de cientistas. Como já foi mencionado, as "minibiografias" aparecem no texto na forma de um capítulo à parte, onde são primeiramente mencionadas como notas de rodapé. Esse texto foi o primeiro dos três analisados neste trabalho a ser publicado, em 1945, e acredito ter sido de grande experiência para a publicação de seu maior texto biográfico sobre a vida de J.J Berzelius, analisado no item anterior.

---

[17] Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) foi um cientista francês. Autor da frase: "Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma". Foi considerado um dos pais da Química moderna. Foi um dos pioneiros da Química, Fisiologia, Economia, Finanças, Agricultura, Administração Pública e Educação (RHEINBOLDT, 1945)

[18] Hermann Kopp (1817-1892) foi um químico alemão, que se distinguiu não só por suas pesquisas físico-químicas, mas, sobretudo, por sua História da Química, obra em quatro volumes e três suplementos.

Como já foi mencionado no item a respeito do texto de Berzelius, identifico aqui também uma mescla de tipologias de escritas biográficas de acordo com Dosse (2009), sendo elas a biografia heroica e a intelectual, mas, diferente do texto sobre Berzelius, em "A história da Balança", Rheinboldt utiliza das biografias para dialogar com as imagens selecionadas por ele para compor seu pensando acerca da balança. As minibiografias que traz dos cientistas selecionados mostram o porquê de terem sido selecionados para tal parte do texto, qual sua origem e trabalhos relevantes para o desenvolvimento da química.

4.2.2 Relação do texto x imagens e metodologia de análise

No texto "Trajetórias museológicas, biografias de objetos, percursos metodológicos", de Maria Margaret Lopes (2008), embora tratando especificamente da história de objetos com relação a museus, podemos fazer alguns contrapontos com o texto de Rheinboldt. Ao citar Samuel Alberti (2005), convida os historiadores das ciências a colocar aos objetos questões similares àquelas propostas nos estudos biográficos de pessoas, considerando três fases na vida dos objetos: a coleta e sua proveniência, a vida na coleção e a terceira fase, "visão do objeto".

Como mencionado, o texto de Lopes se remete principalmente ao utilizar desse método de Alberti para compor a história de museus, porém, pode-se identificar esses aspectos na escrita. A balança é o centro da narrativa pelo qual Rheinboldt escreve o real objetivo de seu texto: a história da Química. Narrando fatos a partir do objeto definido para centrar o trabalho, o texto apresenta para o leitor inúmeros personagens da história da Química.

Durante o prefácio à primeira edição do texto, Rheinboldt instiga o leitor a respeito de que a balança não foi introduzida na química por Lavoisier, mas sim que sua origem e utilidade em laboratórios e métodos analíticos datam de 8000 a.C., com os egípcios. A partir desse questionamento, Rheinboldt traça a história da Química tendo como centro a balança, e não tanto seus operadores, que se tornaram grandes químicos renomados. A respeito disso, Margaret Lopes, em uma palestra proferida no MAST/MCT sobre a doação de instrumentos científicos diz o seguinte[19]:

> [C]om tais visões que consideravam que os princípios científicos residiam na teoria e talvez no método experimental, mas nunca nos instrumentos, nas coleções, e se assumir toda a complexidade do papel dos instrumentos nas inter-relações das ciências e da experimentação foi preciso toda a problematização de tais visões iniciadas nos anos de 1960. Foi preciso retirar

[19] Maria Margaret Lopes, em palestra proferida no MAST/MCT por ocasião da cerimônia de doação de instrumentos científicos, no dia 22 de julho de 2004, cita o trabalho de Albert Van Helden e Thomas L. Hankins como ponto de partida possível para se pensar o lugar dos instrumentos científicos nas pesquisas e nas exposições.

> os instrumentos do lugar subordinado de meros ilustradores de conclusões obtidas a priori, por raciocínios lógicos, que concepções idealistas fortemente influentes os haviam mantido confinados durante longos anos.

Nesse contexto, Rheinboldt não busca tirar o protagonismo dos cientistas, mas sim usa-los como complemento para a história que deseja contar. Em seu texto "O Tratado, o astrônomo, e o instrumento", Alda Heizer cita uma fala de Albert Van Helden que é possível utilizar para ilustrar o momento do texto de Rheinboldt:

> [...] o instrumento científico moderno surge durante os séculos XVI e XVII. Antes disso, estes que nós consideramos como tal, eram empregados para medir – não incluídos aí os cirúrgicos e musicais –, enquanto os do século XVI e XVII não serviam para medir, dado que teriam nascido "na tradição da mágica natural com ênfase na recreação e no entretenimento e não na observação cuidadosa científica". (HEIZER, apud HELDEN, 2008).

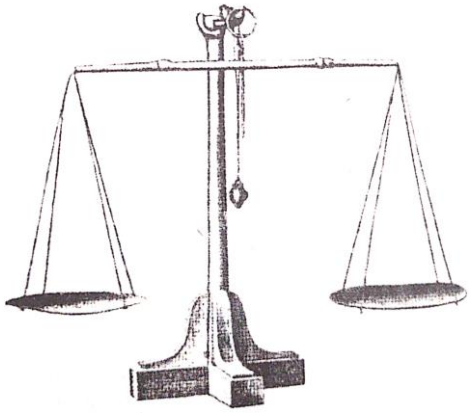
Buscando elementos para elucidar sua narrativa, Rheinboldt utiliza não só as imagens, mas também suas descrições e fontes de onde foram retiradas para compor a narrativa histórica. Desse modo, para compreender por completo esse aspecto do texto, deve ser feita uma análise metodológica sempre relacionando imagem – descrição – biografia. Devido a todos esses aspectos serem muito importantes para a construção da escrita de Rheinboldt, foram desenvolvidas duas tabelas para melhor visualização e para facilitar o manuseio das informações para as ligações entre elas, e podem ser visualizadas mais abaixo no texto.

A cerca das imagens, Ermelinda Pataca (2015), em sua tese de livre-docência, chama a atenção para um desiquilíbrio no âmbito da história da ciência entre a reflexão metodológica versando sobre fontes escritas e aquela envolvendo outros tipos de fontes. Este quadro na história das ciências se liga à falta de uma forte tradição intelectual em que os modos de comunicação visual fossem aceitos como essenciais para análises históricas e entendimentos do conhecimento científico (RUDWICK, 1976; FIGUEIRÔA, 1987 *apud* |PATACA, 2015).

Porém, nas últimas décadas, historiadores da ciência começaram a voltar sua atenção para outros aspectos das ciências trazidos pelas imagens, práticas e pelos instrumentos (PATACA, 2015). Nesse sentido, Rheinboldt utiliza das imagens e descrições dos objetos (nesse caso específico, das balanças) para traçar a evolução das práticas e desenvolvimento da química a partir de interpretações de imagens desses objetos. É possível encontrar nas imagens anexas no texto o desenvolvimento desse instrumento e como seu modelo se refinou de acordo

com a necessidade de pesagens mais delicadas. Abaixo está um exemplo de uma balança do Egito antigo (Figura 14), e outra, posteriormente construída por Robert Boyle[20] (Figura 15).

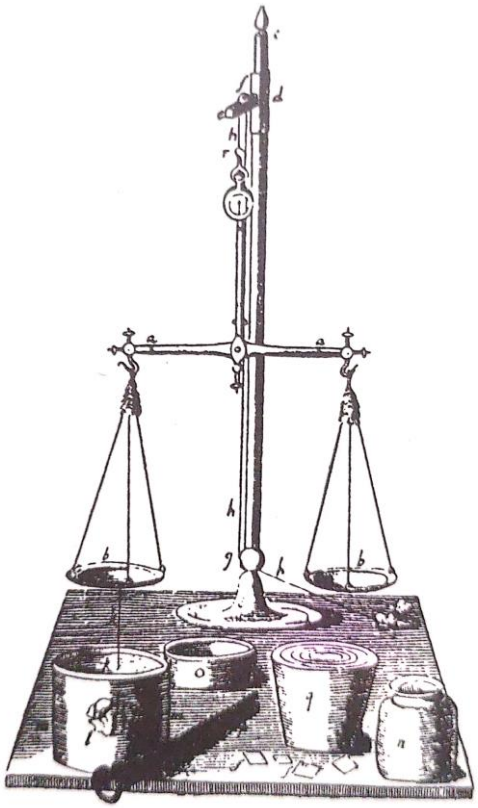
Figura 14 - Balança do antigo Egito



Fonte: RHEINBOLDT (1945). (Cairo, Museu Nacional).

[20] Robert Boyle (1627-1691) nasceu em Lismore, uma cidade localizada na Irlanda. Foi um cientista importante e influente em sua época, uma de suas mais importantes descobertas foi a chamada Lei de Boyle-Mariotte, sobre a qual ele dizia que o volume de um gás varia de acordo com a pressão de forma inversamente proporcional, e as propriedades do ar e do vácuo, ele também acreditava que o calor era um movimento mecânico que estava relacionado com a agitação de moléculas. Boyle teve influência para a Física, em especial no campo da Mecânica quântica. Ele acreditava que o comportamento das substâncias poderia ser explicado pelo movimento dos átomos através de uma espécie de mecânica. (RHEINBOLDT, 1945)

Figura 15 - Balança hidrostática de Robert Boyle, 1690



Fonte: RHEINBOLDT (1945).

Nesse âmbito, a revolução científica provocou uma transformação gradual no modo de representação de objetos. Desde o século XVI surge uma nova cultura visual com destaque para o olhar que levou ao advento de uma nova ciência baseada na observação da natureza e na experimentação (PATACA, 2015). Paolo Rossi, em seu trabalho "Os filósofos e as máquinas" (1989), também faz uma aproximação entre os saberes práticos e teóricos, consolidados na colaboração entre artistas, artesãos superiores, engenheiros e filósofos durante a modernidade que configura a experimentação, destacando múltiplos trabalhos em pintura, escultura, construção de máquinas, canais, armas e fortalezas que requeriam uma experimentação prática e aplicação (PATACA, 2015). Esse é o contexto das ilustrações catalogadas por Rheinboldt em seu texto e, a respeito disso, Paolo Rossi destaca:

> Nas obras dos artistas e experimentadores do século XV, nos livros sobre máquinas e nos tratados dos engenheiros e técnicos do século XVI, ganha corpo uma nova apreciação sobre o trabalho, a função do saber técnico, o significado dos processos artificiais de alteração e transformação da natureza. Também no plano da filosofia, em meios bastante atentos a esse tipo de questões, emerge uma valoração das artes bem diferente da tradicional: alguns dos procedimentos utilizados pelos técnicos e artesãos para modificar e alterar a natureza concorrem para o conhecimento efetivo da realidade natural, ou

> melhor, valem para mostrar – como se disse em explícita polêmica contra as filosofias tradicionais – a natureza em movimento" (ROSSI, 1989).

Essa aproximação entre técnica e ciência foi determinante na construção epistemológica da ciência moderna durante o século XVII, como atesta Paolo Rossi (1989), que destaca na perspectiva cultural europeia a aproximação entre as técnicas e teorias como fator determinante para a construção da ciência moderna. Nesse aspecto, o autor foi bastante abrangente, buscando personagens de diversos contextos culturais europeus (PATACA, 2015), assim como Rheinboldt, que, como já mencionado, também dá grande destaque para biografias de diversos personagens da ciência europeia.

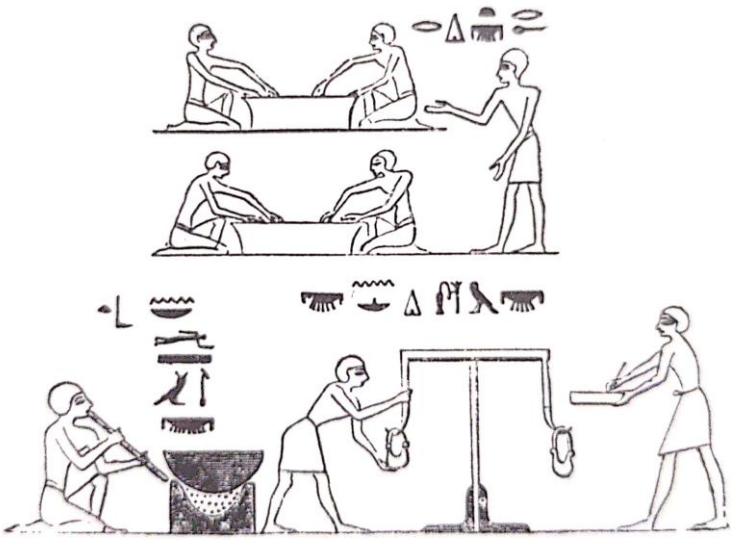
Em seu texto de 1989, Paolo Rossi, assim como Rheinboldt, também menciona Robert Boyle. Surgindo em 1660, a Royal Society teve Boyle como um dos seus líderes. Um de seus primeiros projetos teve que compilar relatórios de obras da Natureza e da Arte e estudar, através do trabalho de comissões adequadas, os efeitos dos experimentos sobre todas as artes manuais. A todos os membros da Sociedade, exigia-se um linguajar claro, natural e de expressões positivas, capaz de detalhar com clareza as diferentes temáticas, promovendo, dessa forma, um afastamento da linguagem filosófica e uma aproximação do linguajar dos artesãos da época (ROSSI, 1989).

A partir disso, os ingleses do século XVII são a expressão de uma sociedade que vê rapidamente aumentar o seu bem-estar graças ao rápido desenvolvimento da técnica. Porém, não foi só a ciência que sofreu alterações nesse período, mas também a filosofia, e novos ideais filosóficos foram introduzidos na sociedade. Um desses ideais ia de encontro a cultura livresca e valorizava apenas o conhecimento útil e a prática. Boyle dizia ter aprendido mais com experimentos feitos em seu laboratório ou com "dois ou três trabalhadores" do que lendo livros (ROSSI, 1989).

Foi então que surgiu a contraposição entre cientistas e experimentadores e o "erudito", exclusivamente formado pelos livros. Tanto Boyle quanto também Bacon, outro dos líderes das sociedades, criticavam o preconceito dos homens cultos com a sabedoria adquirida pelos trabalhadores iletrados, sendo que o trabalho realizado pelos trabalhadores de observar uma problemática e fazer modificações no seu objeto de trabalho a partir da utilização de seus limitados recursos se mostrou ser um procedimento que, desprezado pelos letrados, revelou-se útil ao progresso do saber. Para que esse conhecimento não ficasse perdido, Boyle propôs um intercâmbio entre os diversos procedimentos empregados nos diversos setores da técnica, que seria realizado por um grupo de estudiosos que se dedicasse a recolher o material indispensável para a compilação de uma extensa história de arte, ciência e experimentos.

Dessa forma, Rheinboldt procura explorar nas imagens que traz em seu texto principalmente o modelo de balança representado (o que mostra a evolução da construção do instrumento, na maioria dos casos), e qual o papel da balança naquela imagem, como, por exemplo, se está no centro, ao fundo, qual destaque por ela recebido, complementando com biografias e fazendo o paralelo com a evolução da ciência química através desses instrumentos. Seguem alguns exemplos:

Figura 16 - Metalurgia do ouro no Egito antigo



Fonte: RHEINBOLDT (1945).

A Figura 16 mostra uma grande balança como foi usada pelos egípcios na fundição de ouro, por volta de 1500 a.C. Pelo desenho primitivo, não se pode ver como é construído o fulcro da balança, parecendo que a parte mediana do travessão é colocada sem mais sobre o suporte vertical. Em comparação com a Figura 17 (na mão esquerda do instrumentista), essa construção é muito rudimentar.

Figura 17 - A dosagem de drogas (Frans van Mieris, 1689-1763)

Fonte: RHEINBOLDT (1945).

Na Figura 17, Rheinboldt descreve a importância das balanças e pesagens em farmácias e na Medicina. Os antigos médicos escreviam suas receitas com indicações exatas de peso, e assim, encontra-se a balança farmacêutica em numerosas pinturas, gravuras de livros e outros momentos gráficos como a demonstrada na imagem.

Figura 18 - Laboratório químico da Universidade de Utrecht, 1698 e 1718. Johann Conrad Barchusen

Fonte: RHEINBOLDT (1945).

A Figura 18 mostra um aspecto do laboratório químico da Universidade de Utretch, na Holanda. Rheinboldt analisa essa imagem e destaca algumas coisas: o laboratório é amplo e

tem grandes capelas acima dos fornos de trabalho, a aparelhagem é modesta, e dá destaque especial para o químico no meio segurando uma balança simples de farmácia, embora já existissem balanças mais precisas. Rheinboldt explica que isso acontece porque essa imagem mais simples de uma balança está historicamente mais perceptível para as pessoas, sendo mais fácil de identificar o artefato como sendo uma balança.

Abaixo segue um quadro que sumariza todas as imagens do texto de Rheinboldt e suas descrições (Tabela 4). Para a localização das páginas foi considerada a edição mais recente publicada do texto no compilado “História da Balança e a Vida de J.J. Berzelius”, publicado pela Edusp em 2015.

Tabela 4 - Lista de imagens utilizadas por Rheinboldt no texto “História da Balança”, edição de 2015 pela Edusp

Legenda apresentada por Rheinboldt na Imagem	**Página**	**Descrição de Rheinboldt no corpo do texto**	**Localização primária da imagem**
1 - Rito da pesagem do coração dos defuntos no Antigo Egito	186	Balança representada no Livro dos Mortos do antigo Egito	Adolf Ernan e Hermann Ranke
2- Balança do papiro de Hunefer, século XIII a.C	186	Cena do juízo final egípcio	Livro dos Mortos de Hunefer (Museu Britânico de Londres)
3- Balança em uma pintura mural de uma tumba de Tebas	187	Balança com ponteiro, mais perfeita da época. Peso em forma de touro	O autor (Rheinboldt)
4- Balancinha de ouro de Micenas, c 2000 a.C	188	Fina vara de ouro da qual partem os fios, também de ouro. Balança com caráter simbólico apenas.	Atenas, Museu Nacional
5- Balança pintada num copo cirenaico, c. 550 a.C, parte esquerda	189	Pratos da balança saem das extremidades do travessão, abertas em forma de cálice. A alavanca é suspensa numa verga.	Paris, Gabinete de Medalhas
6- Balança num copo cineraico (igual a figura 5) desenho completo	191	Pratos da balança saem das extremidades do travessão, abertas em forma de cálice. A alavanca é suspensa numa verga.	Nach Baumcister, Denkmäler
7- Balança numa ânfora Ática, c. 540 a.C	191	Sistema de suspensão	Museu de Leningrado
8- Balanças romanas do século I d.C.	193	Balança comum de braços iguais. Fulcro consiste em um pequeno anel que se prende a uma pequena corrente, por meio da qual a balança é suspensa num artístico suporte de arco	Nápoles, Museu Nacional
9- Metalurgia do ouro no antigo Egito	196	Balança usada na fundição do ouro, por volta de 1500 a.C. Detalhe para o fulcro da balança, parecendo que a parte mediana do travessão é colocada sem mais sobre o suporte vertical, cuja construção corresponde à figura 1. Comparada com as figuras 2 e 3, é muito rudimentar	Não informado

10- Oficina de um joalheiro no antigo Egito	198	A esquerda, homem com uma pequena balança na mão para pesar metais nobres, e no chão, duas caixas com pesos	Não informado
11- Afresco da Casa dei Vettii, em Pompéia	202	Vê-se um gênio segurando uma pequena balança e na mesa uma balança com dois travessões.	Storia d'Italia Illustrata
12- Balança do antigo Egito	203	As cordas dos pratos saem das duas extremidades do travessão e o ponto de apoio é formado de dois anéis de metal encadeados; o anel inferior forma a cabeça de um longo prego de metal que atravessa o travessão, podendo servir de ponteiro. Do braço do suporte pende um prumo	Cairo, Museu Nacional
13- Farmácia com mestres da medicina, do Ortus Sanitatis	210	Representação de cinco mestres da medicina reunidos numa farmácia, vendo-se na parte traseira da mesa uma balança suspensa numa forca	Augspurg, Schönsperger, 1486
14- A dosagem de drogas	211	Farmaceutico ocupado com pesagem de drogas	Frans van Mieris, 1689-1763
15- Frontispício do Spiegel der Artzney	215	Livro manual farmacêutico muito divulgado	L. Phries, Estrasburgo, 1529
16- Cozinha Alquímica	216	Imagem que mostra uma desordem alquímica, e bem atrás, uma balança largada ao fundo da mesa improvisada	Pieter Brueghel, c. 1558
17- Santuário de um alquimista	217	Dentre poucos aparatos físico-químicos apresentados, encontra-se na parte posterior da longa mesa do centro da sala, uma balança montada sobre uma caixa	Gravura do Amphitheatrum divinae sapientiae, de H. Khunrath, 1698
18- Laboratório de um alquimista do século XV	219	Vê-se no centro uma balança colocada em uma vitrine	Thomas Norton, British Library, Londres
19- Operações alquímicas e criação do homúnculo	220	Apresenta operações alquímicas e a criação do homúnculo, em ambas as partes se vê balanças de mão	Estampa de um "livro mudo" do século XVI
20- Trabalho de alquimistas	221	Mostra a balança de mão de construção rudimentar numa xilografia alquímica alemã	Museu Germânico, Nuremberg

21- A Sétima Chave	222	Uma figura simbólica feminina, com a balança na mão	Basílica Valentino, Estrasburgo, 1651
22- A Duodécima Chave	224	Laboratório completamente instalado, mostrando sobre a mesa uma balança numa forca móvel, com dispositivo para suspender e abaixar, semelhante ao das balanças de Agrícola	Basílio Valentino, Estrasburgo, 1651
23- Equipamento laboratorial portátil	246	Entre os 64 objetos encontram-se três balanças diferentes. O fato de o autor ter julgado necessárias três balanças para o equipamento mais essencial de um laboratório de viagem dá-nos uma ideia da importância que ele deve ter atribuído ao uso da balança em trabalhos químicos	Joaquim Becher, 1680
24- Laboratório analítico, Determinação do peso específico	252	Vê-se me primeiro plano um ensaiador ocupado com tal determinação. A maneira pela qual ele executa não é, porém, claramente explicada pela figura; ele usa uma simples balança manual e parece que também o prato carregado com os pesos mergulha na água da tina	Lazarus Ercker, 1574
25- Balança hidrostática de Robert Boyle, 1690	255	Munida de um fino ponteiro e parafusos para regular o ponto zero e o ponto de gravidade, deve ser considerada um instrumento já muito benfeito; nota-se que tem o mesmo dispositivo para levantar e abaixar a balança como as indicadas por Agrícola em 1556 (figura 31)	Robert Boyle, Hydrostatica ad Materiam Medicam
26- Areômetro de G.D Fahrenheit, 1724	256	Robert Boyle construiu esse hidrômetro de vidro, tendo a esfera inferior um pequeno lastro de mercúrio; introduziu o uso de aerômetros de escala especial para determinados líquidos, como vinhos, cervejas, etc.	Verney Scott, Enciclopédia Britânica, 14. Ed
27- Areômetro de G.D Fahrenheit, 1724	258	Fahrenheit soldou na extremidade superior do corpo flutuante uma fina haste de vidro que suportava um pequeno prato	Verney Scott, Enciclopédia Britânica, 14. Ed

28- Aerômetro de William Nicholson, 1787	259	William Nicholson construiu um aerômetro engenhoso destinado à determinação de pesos específicos tanto de líquidos como de corpos sólidos	Dictionary of National Biography, Londres, 1937-1938, Vol. XIV, pp. 473-475
29- Frontispício do Livrinho de Ensaio, c. 1518	264	Capa do livrinho, mostrando um ensaiador em seu laboratório, sentado à mesa com uma balança na mão esquerda	E. Darmstaedter, pp. 25-36
30- Laboratório de ensaio em De la Pirotechnia	268	A balança é do mesmo tipo que a do livrinho da figura 29, mas suspensa num suporte colocado sobre a mesa	Biringúccio, 1540
31- Balanças de Jorge Agrícula	271	A primeira balança à direita, era destinada à pesagem brutas de fluentes, cimento ou chumbo; a da esquerda, mais sensível do que a primeira, era usada para pesar o minério ou o metal a serem analisados. A terceira balança ao fundo, dentro de uma vitrina, era a mais sensível e servia para a determinação do peso dos grãozinhos resultadas da copelação	De Re Metallica, 1551
32- Jogos de pesos de Jorge Agrícola	272	Jogos de pesos representados	De Re Metallica, 1556
33- Balança analítica de Lazarus Ercker, 1574	273	Mostra o travessão da balança e outros acessórios. Essa balança sensível, que representa grande progresso construtivo em comparação às anteriores, é recomendada pelo autor para todas as determinações gravimétricas de rigor, frisando ele que tais pesagens devem ser sempre feitas dentro de vitrinas especiais, das quais indica dois modelos representados na figura 34	Não informado
34- Vitrinas para balanças	275	Vitrinas para balanças	Lazarus Ercker, 1574

35- Laboratório químico da Universidade de Utrecht	277	O laboratório é amplo e tem grandes copelas acima dos fornos de trabalho. A aparelhagem é, porém, modesta. Destaca-se especialmente a figura do ensaiador, sentado a uma mesa no primeiro plano, segurando uma balança na mão direita. Esta é uma simples balança farmacêutica, apesar de que, como vimos, já terem sido descritas balanças muito mais elaboradas	Johann Conrad Barchusen, 1698 e 1718
36- Laboratório Analítico, por volta de 1715	278	Mostra a instalação de um laboratório. Vê-se uma pequena balança analítica em vitrina e instalações para análises de metais e minérios no forno de ensaio, além da mufla, crisol, copelas, frascos de separação, bigorna e outro equipamento. Ao fundo vê-se uma grande balança para pesagens brutas	Não informado
37-Sanctorius na sua balança	282	Sanctorios sentado com sua balança	De Statica Medica, Veneza, 1614

Fonte: O autor.

Como visto na tabela acima e com o apoio na literatura de referência, é possível identificar que Rheinboldt não inseria imagens de forma apenas a ilustrar seu texto. Ele procura construir seu pensamento utilizando da imagem, analisando seu contexto para a evolução do texto, e, quando necessário, trazendo uma ligação com as notas biográficas. Todas têm um propósito no qual ele se apoiava para descrever sua linha narrativa a respeito da evolução do instrumento. Unindo-as com as biografias dos construtores dessas balanças, Rheinboldt constrói sua pesquisa histórica.

A respeito das notas biográficas deixadas por Rheinboldt ao fim do texto, são ao todo 43 notas a respeito de diversos cientistas que o autor julga serem interessantes para a compreensão de sua narrativa histórica acerca da balança. Para compor essas notas, Rheinboldt pesquisou 5 enciclopédias em diferentes idiomas. Na Tabela 5 estão ordenadas todas as notas e fontes consultadas:

Tabela 5 - Notas biográficas do texto “História da Balança”, edição de 2015 publicado pela Edusp

Número de Referencia	Nota Biográfica	Fontes consultadas	Contexto do porquê foi citado
1	Ambrósio Godfrey Hanckwitz (1660-1741)	Journal of Chemical Education, 10, pp. 302-306	Auxiliar de Robert Boyle, descreveu o aumento de peso na combustão do fósforo.
2	André Caesalpinus ou Andrea Cesalpino (1519-1603)	Nouvelle Biographie Générale, 1855, vol 9, pp 436-440	Professor de medicina e botânica na Universidade de Pávia, apresentou que o chumbo na calcinação aumenta seu peso de oito ou dez libras por cento. Valores corretos para a formação PbO (7,7%) ou Pb_3O_4 (10,3%).
3	André Libavius (1550-1616)	G. Bugge, Das Buch der Grossen Chemiker, Berlim, 1929, vol. I, pp. 107-124	Médico e filólogo alemão, criou o primeiro tratado da química que abrange todo o material dos conhecimentos e métodos de então no que chamamos hoje de química geral, inorgânica e orgânica.
4	Antoine Baumé (1728-1804)	Nouvelle Biographie Générale, 1855, vol 4, pp 819-820	Farmacêutico e químico industrial que publicou instruções para a fabricação de aereômetros para fins industriais, que foram introduzidos em toda a indústria, trazendo ainda hoje o seu nome.
5	Baltasar de Monconys (1611-1665)	Nouvelle Biographie Gênérale, 1861, vol. 35, p. 952	Não confirmado como fabricante de aerômetros
6	Carl Von Reichenbach	Deutsche Biographie, 1888, vol. 27, pp. 670-671	Naturalista e industrial, foi pesquisador de madeira, descobridor da parafina e creosote.

7	Christoph Glaser (?-1678)	Nouvelle Biographie Générale, 1858, vol. 23, pp. 864-865	Autor do Traité de la Chimie, autor de um dos três manuais que foram os primeiros tratados da química preparativa escrito em outra língua que não a latina. Apresenta indicações de pesos a respeito da fabricação de cal.
8	Gabriel Daniel Fahrenheit (1686-1736)	Nouvelle Biographie Générale, 1858, vol. 17, pp. 14-15	Fabricou desde 1720 picnômetros com tampão de cristal para líquidos voláteis.
9	Georg Ernst Stahl (1660-1734)	Das Buch der grossen Chemiker, 1929, vol 1, pp. 192-203	Autor de Instruções da Metalurgia e o criador da teoria do flogisto[21].
10	Georg Moritz Ebers (1837-1898)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1910, vol. 55, pp. 469-473	Descobridor do Papiro Ebers, que descreve de forma detalhada a fabricação de alguns medicamentos.
11	Gilles Personne de Roberval (1602-1675)	Nouvelle Biographie Générale, 1866, vol. 42, pp. 396-397	Inventor da balança de Roberval.
12	Heinrich Khunrath (1560-1605)	Journal of Chemical Education, 15, pp. 407	Alquimista autor do livro Amphitheatrum Sapientiae Aeternae Solius Christiano-Kabalisticum, Physico-Chymicum, Tetriunum-Catholicon. Aonde se apresenta a imagem 17, do santuário de um Alquimista. Destaca para como essa figura reúne na mesma sala um lugar para oraçãoes, outro para experiencias químicas e um terceiro para música.
13	Henrik Steffens (1773-1845)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1893, vol. 35, pp. 555-558	Norueguês, mineralogista, filósofo e poeta. Visitou Berzelius em 1824 em Estocolmo

[21] A teoria do flogisto foi desenvolvida pelo químico e médico alemão Georg Ernst Stahl a partir de 1659-60. Ela afirmava que todas as substâncias inflamáveis continham uma substância fundamental e etérea, denominada flogisto, que se desprendia desses elementos no decorrer da combustão ou era absorvida por eles durante o processo de calcinação (PRADO e CARNEIRO, 2018)

14	Hermann Kopp (1817-1892)	Journal of Chemical Education, vol. 14, pp. 3-12	Químico Alemão que se destacava por pesquisas físico-químicas e também por sua pesquisa em História da Química.
15	Hipátia (370?-415)	Nouvelle Biographie Générale, 1858, vol. 25, pp. 709-713	Ver nota número 39.
16	Isidoro Hispalensis (560-636)	Nouvelle Biographie Générale, 1858, vol. 26, pp. 57-71	Bispo de Sevilha e enciclopedista do compêndio Originum Seu Etymologiarum Libri XX, aonde não apresenta nenhuma informação química que não fosse de conhecimento dos romanos.
17	Jean Béguin	Nouvelle Biographie Générale, 1855, vol. 5, pp. 160	Químico francês mencionado por colecionar e ordenar receitas químicas.
18	Jean Rey (?-1645)	Nouvelle Biographie Générale, 1866, vol. 42, pp. 69-70	Autor do panfleto Essays sur la Recherche de la cause pour laquelle l'Estain et le Plomb augmentent de poids quand on les calcine, impresso em 1630, que relatou o aumento de peso na calcinação do estanho.
19	Jerônimo Brunschwygk (1450-1543)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1876, vol. 3, p. 453	Autor da obra Liber de Arte Distillandi, que descreve toda a arte de destilação da Idade Média, e especialmente os aperfeiçoamentos do século XV
20	Jerônimo Cardanus (1510-1576)	Nouvelle Biographie Générale, 1855, vol. 8, pp. 686-695	Médico e matemático italiano, relata que pela calcinação o chumbo aumenta seu peso em 1/13, o que concorda com o valor teórico do PbO
21	Joachim Jungius (1587-1657)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1881, vol. 14, p. 721-726	Primeiro a reconhecer e a escrever a respeito do princípio da conservação da espécia química e de seu peso. Como por exemplo na ferrugem, que continua a aparecer de forma escondida, o ferro e o cobre.

22	Johann Baptist Van Helmont (1577-1644)	Das Buch der grossen Chemiker, 1929, vol 1, pp. 142-150	Médico, fisiologista, metafísico e químico. Foi um dos mais importantes naturalistas de observação própria de seu tempo, com abundantes conhecimentos químicos. Sua obra principal chamada Ortus Medicinae é uma mistura de misticismo com empirismo, em que apresenta o autor como alquimista e também como experimentador exato. Declarou a absoluta necessidade da balança nas pesquisas científicas.
23	Johann Conrad Barchusen (1666-1723)	Nouvelle Biographie Générale, 1855, vol. 4, pp. 469-470	Professor da Universidade de Utretch e autor da obra Pyrosophia Sive Elementa Chemiae, onde se encontra a figura 35
24	Johann Joachim Becher (1635-1682)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1875, vol. 2, p. 201-203	Médico e alquimista alemão, em 1680 publicou seu livro Tripus Hermeticus, que trata principalmente do aperfeiçoamento dos utensílios químicos, um catálogo ilustrado de seu Laboratorium Portabile, representado na figura 23. Entre eles aparecem três tipos diferentes de balanças. O fato do autor ter julgado necessárias três balanças para o equipamento mais essencial de um laboratório de viagem dá-nos uma ideia da importância que ele deve ter atribuído ao uso da balança em trabalhos químicos.

25	Johann Rudolph Glauber (1604-1670)	Das Buch der grossen Chemiker, 1929, vol 1, pp. 151-172	Filho de um simples barbeiro de uma pequena cidade alemã, foi autodidata e se tornou um químico industrial. Sua principal importância está em ter sido fabricante de ácidos minerais, sais inorgânicos e preparados medicinais, cuja produção aperfeiçoou com importantes novos métodos e aparelhos, inclusive, balanças.
26	Johann Schröder (1600-1664)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1891, vol. 32, p. 518	Autor de Pharmacopoeia Medico Chymica, que na capa apresenta uma balança suspensa presa no teto (imagem não disponível no texto)
27	Jorge Agrícola (1494-1555)	Das Buch der grossen Chemiker, 1939, vol 1, pp. 99-106	Grande químico no ramo da mineralogia, que utiliza um tipo de balança representado na figura 31
28	Konrad Von Megenberg (1309-1374)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1882, vol. 16, p. 648-650	Autor de um dos principais livros de ciências naturais publicado na Alemanha, Buch der Natur (1349-1350)
29	Lázaro Ercker (?-1593)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1877, vol. 6, p. 214-215	Outro químico da mineralogia e metalurgia, cuja balanças analíticas estão representadas na figura 33
30	Nicolau Cusanus (1401-1464)	Biographie Universelle, 1843-1847, Vol. 5, pp. 345-346	Matemático que recomendou a medida do peso específico como o melhor métodos da comparação de corpos diferentes.
31	Nicolas Le Févre (1600-1669)	Nouvelle Biographie Générale, 1859, vol. 30, pp. 342-343	Autor do Traité de la Chimie, autor de um dos três manuais que foram os primeiros tratados da química preparativa escrito em outra língua que não a latina. Apresenta uma indicação exata sobre o aumento de peso de uma combustão de antimônio, utilizando-se de uma balança analítica.

32	Nicolas Lémery (1645-1715)	Nouvelle Biographie Générale, 1859, vol. 30, pp. 598-603	Autor do Cours de Chimie, autor de um dos três manuais que foram os primeiros tratados da química preparativa escrito em outra língua que não a latina. Apresenta pesos a se empregar em experimentos químicos.
33	Otto Brunfels (1489-1534)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1876, vol. 3, p. 441-442	Editor do Spiegel der Artzney, representado na figura 15, onde na capa se vê um ervanário pesando suas ervas.
34	Otto Tachenius (?-1670)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1894, vol. 37, p. 340	Químico que deu valores corretos para a calcinação do Chumbo.
35	Pappos	Enciclopédia Britânica, 14 ed. 1937, Vol. 17, pp. 240-241	Geômetra grego que viveu em Alexandria no fim do século III
36	Paul Eck Von Sulzbach	Allgemeine Deutsche Biographie, 1877, vol. 5	Autor de Clavis Philosophorum, onde descreve o aumento de peso do mercúrio pelo aquecimento ao ar.
37	Rábano Maurus (776-856)	Allgemeine Deutsche Biographie, 1888, vol. 27, pp. 66-74	Arcebispo de Mainz, autor do manuscrito De Universo, que descreve as artes químico-industriais dos romanos.
38	Sanctorius (1561-1636)	Enciclopédia Italiana, 1936, Vol. XXX, p. 795	Executou em Pádua demoradas experiências para provar a importância da "perspiração insensível", entendendo sob esse termo a transpiração através da cútis. Mandou construir uma espécie de estadela que suspendeu numa balança de tipo romano, conseguindo uma aparelhagem tão sensível que com ela se podiam medir mesmo pequenas mudanças de peso.
39	Sinésio	Biographie Universelle, 1843-1847, Vol. XIX, pp. 22	Menciona em carta à Hipátia, a utilização de areômetros para determinar densidades.

40	Stephen Hales (1677-1761)	Dictionary of National Biographie, 1937-1938, Vol. 8, pp 916-926	Autor de Vegetable Staticks, que apresenta trabalhos quantitativos gravimétricos a partir do segundo quarto do século XVIII
41	Valério Cordus (1515-1544)	Journal of Chemical Education, 2, pp. 584	Autor de uma farmacopeia, aonde na capa apresenta uma balança de mão largada sobre a mesa
42	Vanócio Biringúccio (1480-1538 ou 1539)	Das Buch der grossen Chemiker, 1929, vol 1, pp. 70-84	Arquiteto, armeiro, metalúrgico, fundidor, moedeiro e químico industrial. Autor da obra Pirotechnia, primeiro tratado da tecnologia químico-metalúrgica. O autor descreve detalhadamente os processos e métodos químicos então conhecidos, "pois a investigação química apresenta cada dia novas descobertas, e além disso a química fornece remédios, corantes, perfumes, e inúmeras matérias. Muitas artes não teriam sido inventadas sem ela".
43	Wilhelm Homberg (1652-1717)	Nouvelle Biographie Générale, 1858, vol. 25, pp. 16-23	Alquimista que dispunha em Paris de um dos mais bem instalados laboratórios da época e em 1699 publicou determinações gravimétricas.

Fonte: O autor.

Ao olhar mais atentamente para os dois quadros, podemos perceber o quanto Rheinboldt estava interessado em trazer paralelos entre as imagens e as pessoas mencionadas por ele no corpo do texto. Como por exemplo, a nota biográfica número 33, de Otto Brunfels que foi editor da publicação mostrada na figura 15, ou na nota número 24, de Joachim Becher, que é mencionado pelo seu grande manual de laboratório portátil exemplificado na figura 23, no qual Rheinboldt ainda destaca ser interessante a utilização de três tipos diferentes de balança, o que para ele é uma interpretação de como esse equipamento era importante para os químicos que fossem fazer uso desse manual.

A respeito das escolhas de nomes para serem biografados por Rheinboldt, ele inicia seu texto dizendo que até aquele momento era difundido que a balança fora introduzida nas ciências experimentais por Antoine Laurent Lavoisier, e que inclusive Hermann Kopp foi um dos primeiros historiadores da química quantitativa a ter atribuído esse fato a Lavoisier. Rheinboldt afirma que, "[...] querendo-se estudar e compreender a origem histórica das leis gravimétricas fundamentais da química, é preciso retroceder muito além dessa época (de Lavoisier) ", e para tal, foca seu texto em apresentar ao leitor nomes menos conhecidos da história da experimentação química. A ausência de nomes renomados nas notas biográficas de Rheinboldt, como o já mencionado Lavoisier, Robert Boyle e Galileu Galilei, que são mencionados no texto, pode ser entendida como uma tentativa de Rheinboldt de tirar os holofotes desses nomes já muito conhecidos da comunidade científica e apresentar novos nomes. Talvez não tão importantes quanto, mas que de alguma forma contribuíram para que esses cientistas chegassem aos seus grandes feitos.

Um outro ponto interessante a respeito das notas biográficas e que traz uma percepção dos valores que Rheinboldt considerava importantes é o fato de que a grande maioria das citações a esses cientistas mencionados vem primeiramente com a descrição de sua origem e se veio de família humilde, como demonstrado na biografia heroica descrita por Dosse (2009). Assim como visto no texto a respeito de Berzelius, Rheinboldt dá muito enfoque à pessoa, que, apesar de todas as adversidades encontradas em sua vida, consegue prosperar como pesquisador, unindo-se de força de vontade e de trabalho exaustivo para alcançar seu objetivo, o que pode ser interpretado como uma forma de replicar isso no curso de Química da USP, onde é dito pelos alunos que passavam horas e horas no laboratório químico desenvolvendo suas pesquisas.

Essa mescla de informações foi a estratégia adotada por Rheinboldt para cativar o leitor curioso e o manter interessado nas informações a serem passadas ali. O foco de seu texto nunca foi simplesmente contar a história da Química como já vinha sendo feita, diversas vezes mencionadas e, de certa forma, criticada por ele mesmo (como a frase no prefácio do texto por exemplo), mas sim utilizar de um ponto central, que no caso é o instrumento científico, para demonstrar o quanto fatos e pessoas eram deixadas de fora das grandes biografias e histórias contadas.

4.3 A Química no Brasil

Voltando os olhos para o livro organizado por Fernando de Azevedo, "As Ciências no Brasil", este sempre aparece como marco inicial da historiografia das ciências no Brasil. Trata-se da primeira iniciativa com pretensões de compilar a história das ciências de modo a abranger o máximo de disciplinas e de especialistas com perspectivas diversas acerca de seus campos de pesquisa (OLIVEIRA, 2016).

Essa compilação de Azevedo divide opiniões acerca da evolução da ciência no Brasil. Moema Vergara, em seu texto "Ciência e modernidade no Brasil: a constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX", ao tratar de Fernando de Azevedo, cita que este via uma inaptidão nata do brasileiro para os estudos da ciência (VERGARA, 2004), e ainda complementa que, para Azevedo, a razão da ausência de um ambiente em que predominassem o verdadeiro método científico estava no fato do Brasil ter sido colonizado por Portugal, o que será discutido por Rheinboldt em seu texto nesse livro compilado.

Para Fernando de Azevedo, Portugal e Espanha não compartilhavam do espírito crítico, de observação e de experimentação que se espraiava pelo restante da Europa nos séculos XVI e XVII (VERGARA, 2004).

> O espírito científico que se havia propagado pela Europa, sobretudo a partir do século XVII, se despontou em Portugal e Espanha, não encontrou aí condições favoráveis ao seu desenvolvimento normal, e a cultura que esses dois povos transmitiram às suas colônias foi exatamente a que neles acabou por predominar, a despeito das participações iniciais de um e de outro nas conquistas do Renascimento (AZEVEDO, 1994, p. 19).

Sendo assim, não adiantaria para a vida intelectual brasileira a existência de universidades na colônia, uma vez que estariam vinculadas e esse caráter ibérico, apegado à religião e avesso ao pensamento metódico e à reflexão (VERGARA, 2004). Para os ideais de Azevedo, a expansão da indústria e do comércio seria o caminho para uma revolução intelectual que iria se materializar com o início das universidades nos anos de 1930.

Outro autor que trata a respeito do texto de Azevedo é Juan José Saldaña. Para ele, a obra de Azevedo estava alinhada com importantes pensadores latino-americanos dos anos 1930 e 1950 que consideravam a ciência como parte dos projetos voltados para o desenvolvimento econômico. Para Saldaña, naquele momento, o problema era identificar as condições que tornariam possíveis ou impediriam o desenvolvimento científico, o que é muito retratado na obra compilada de Azevedo, na qual praticamente todos os textos tratam de dificuldades acerca do desenvolvimento científico no Brasil até aquele momento. Márcia Regina Barros da Silva, em um texto intitulado "História e historiografia das ciências latino-americanas: Quipu (1984-2000)", também cita Saldaña e comenta que teriam prevalecido no início dos estudos a respeito da história da ciência latino-americana dois aspectos que precisariam ser superados: o "positivismo historiográfico" e certo "triunfalismo eurocêntrico" que impediam que as ciências latino-americanas fossem vistas sequer como objeto de estudos. Segundo Saldaña, esse quadro só se alteraria com modificações nos modos de análise empreendidas pelos estudos de ciências em geral e para os realizados na América Latina de modo particular (SILVA, 2014).

Márcia Barros da Silva ainda continua, em seu texto, a respeito de quando começou a haver uma mudança nos estudos historiográficos, em primeiro momento, no início dos anos de 1950 (momento histórico da produção de Azevedo), porém, em suas palavras "[...] as conclusões a que esses estudos iniciais chegavam eram ainda restritivas e indicavam que as atividades de ciência realizadas na América Latina antes do século XX não eram nem efetivas, nem contínuas" (SILVA, 2014, p. 48).

Em um segundo momento, a partir dos anos iniciais de 1970, houve uma nova periodização e novas pesquisas buscaram relacionar as mudanças e o papel desempenhado pela ciência na constituição dos impérios e depois nos estados nacionais (SILVA, 2014). No Brasil, Simon Schwartzman, com seu livro "Formação da comunidade científica no Brasil", e o livro "História das Ciências no Brasil", de Mário Guimarães Ferri e Shozo Motoyama, apesar de terem sido publicados nessa nova periodização, são obras muito influenciadas pelo livro de Fernando de Azevedo, o que implicou na continuidade de várias das avaliações criticadas por Saldaña e pesquisadores contemporâneos (SILVA, 2014).

Em contraste com o texto de Azevedo, Maria Amélia Dantes, em um livro lançado em 2001 chamado "As instituições imperiais na historiografia das ciências no Brasil", se apoia na história das instituições para explicar o desenvolvimento científico no Brasil. Nesse livro, a questão central gira em torno de que, em um primeiro momento, na historiografia internacional, a questão institucional era vista como secundária, e apenas após os anos de 1970 ganhou

legitimidade. No caso do Brasil, já existiam intuições anteriores à USP, o que, para Azevedo, é o "marco zero" do desenvolvimento científico no país.

Para escrever a respeito da química no Brasil, Azevedo convidou Heinrich Rheinboldt, professor de Química da FFCL. Rheinboldt procura fazer um relato bem detalhado a respeito dos passos que a química teve dentro do Brasil, as principais instituições, revistas, sociedades, etc.

4.3.1 Estrutura do texto, metodologia de pesquisa histórica e fontes de informações

De forma geral, nesse texto, Rheinboldt traça uma linha cronológica a respeito da evolução da química no Brasil e basicamente narra os fatos que a fizeram chegar nas instituições como a USP. Assim como a obra compilada de Azevedo, Rheinboldt defendia que, no Brasil, o desenvolvimento científico era inexistente. Esse fato pode ser interpretado por sua fala logo que chegou ao Brasil: "diante da dificuldade de encontrar alguém com a formação adequada que pudesse, de imediato, integrar-se em seus planos, solicitou que tal pessoa fosse procurada na Europa" (SENISE, 2006). Ou seja, ele considerava que no Brasil não havia pessoas adequadas para o começo das atividades da USP, onde fora recém contratado. Porém, no texto em questão, Rheinboldt muda um pouco seu discurso listando nomes de diversos brasileiros que se formaram em institutos fora do país e que desenvolveram pesquisas em terras brasileiras. Acredito que Rheinboldt, naquele momento, não estava ciente desses profissionais, e mudou sua opinião a respeito dos mesmos com as pesquisas e a vivência no Brasil.

Logo no primeiro parágrafo do texto, Rheinboldt traz a informação de que, para ajudar a compor as informações de seu texto, buscou obter respostas que ajudassem na sua composição historiográfica através de questionários enviados às instituições. Rheinboldt destaca que não obteve grandes respostas, e quando as conseguiu, em sua maioria de instituições paulistas, o que o fez ser mais modesto com relação ao texto, se concentrando apenas em algumas fases que ele julgara importantes para o desenvolvimento da química no país. A partir dessa constatação, Rheinboldt dá indícios do que considera importante para o desenvolvimento da química brasileira, como sua defesa a respeito da ciência desinteressada (que será melhor apresentada posteriormente nessa análise). A opção de Rheinboldt por fazer essa pesquisa histórica através da história das instituições mostra alguma afinidade a respeito do que foi discutido sobre todo o pensamento historiográfico de Fernando de Azevedo sobre a evolução da ciência no Brasil. Partir da história das instituições fundadas pela metrópole, "contaminadas" pela falta de interesses da Península Ibérica defendida por Azevedo, até o marco "inicial" da ciência desinteressada no país (fundação da USP).

Sobre a forma como o estruturou, Rheinboldt preferiu partir de um ponto inicial e discorrer sobre fatos que achava importante para a compreensão do desenvolvimento químico no Brasil até os dias atuais. A estrutura de capítulos que resolveu utilizar foi:

- Esboço histórico da Química no Brasil.
- O início da Química em Portugal.
- O início da Química no Brasil.
- O papel dos primeiros laboratórios extra-escolares na implantação e difusão da Química no país.
- O ensino médico e a Química.
- O ensino técnico e a Química.
- Formação de químicos brasileiros em universidades e escolas superiores estrangeiras.
- Outras escolas e institutos, fundados no século XIX.
- Formação de químicos em institutos nacionais.

A linguagem utilizada por Rheinboldt e a forma de estruturar seu texto em capítulos e várias notas de rodapé mostram a preocupação do autor em situar o leitor a todo momento. Rheinboldt sempre apresenta as informações de forma clara, fazendo paralelos com dados já mencionados para que o leitor não se sinta perdido. A não utilização de linguagem científica/acadêmica no texto pode ser interpretada de forma que Rheinboldt pretendia que o texto fosse de leitura fácil e acessível a todos os tipos de leitores. Cabe lembrar que, em 1953, Rheinboldt já estava envolvido com a SBPC, e seus interesses em divulgação da ciência estavam muito latentes.

Segundo Rheinboldt, os dois acontecimentos mais importantes que abriram à química novos horizontes foram a criação do ensino profissional técnico e a do ensino científico desinteressado e orientado para a pesquisa original. Rheinboldt explica ao leitor o surto industrial e a necessidade de se formar químicos capacitados para as indústrias químicas. O primeiro ensino oficial de química tendo em vista o preparo técnico foi o Instituto de Química, criado no Rio de Janeiro em 1918 por Mário Saraiva. No mesmo ano, a Escola politécnica de São Paulo criou um “Curso de Químicos”, constando ao todo de quatro anos de estudos.

As fontes utilizadas por Rheinboldt para compor o trabalho são diversas. Nas já destacadas notas de rodapé, o autor apresenta verdadeiramente toda a sua pesquisa e dedicação ao trabalho e à tentativa de traçar uma linha do tempo da química no Brasil. Nesta sessão, o autor apresenta a grande maioria das notas biográficas a respeito de pessoas que cita no decorrer

do texto, cita decretos, editorial dos manuais técnicos descritos no texto e diversos dados complementares que apontam para a fala de Senise a respeito da dedicação de Rheinboldt com a historicidade da química: “A História da Química também tem sido objeto de ensino de matéria específica no Instituto. Desde os primeiros tempos, o Prof. Rheinboldt a incluiu na ministração das disciplinas principais, estabelecendo uma tradição que em boa parte foi mantida, pois o enfoque histórico tem prevalecido em vários casos” (SENISE, 2006, p. 120).

Ainda a respeito das pesquisas para a construção do texto, é relatado pelo professor Hauptmann durante seu discurso de homenagem pelo falecimento de Rheinboldt (1956) que, logo ao chegar no Brasil, este começou a fazer pesquisas sobre o desenvolvimento químico no país e ficou surpreso ao descobrir pequenos registros de um professor alemão na escola politécnica que formou diversos alunos e realizou pesquisas sobre produtos naturais brasileiros. A partir desse ponto, Rheinboldt começou a se interessar mais em resgatar essa “história perdida” da química no Brasil, e suas pesquisas o levaram a ser convidado por Azevedo para escrever o presente texto. A respeito dessa “história perdida”, Rheinboldt relata logo na primeira página do texto que não seria possível escrever uma história da Química definitiva no Brasil por existirem várias lacunas que não foram preenchidas com as pesquisas para o texto a ser publicado.

4.3.2 O puro e o aplicado

Como discutido anteriormente, Rheinboldt reforça a ideia de Azevedo de que, anterior à USP, não havia ciência desinteressada sendo feita no Brasil, e compartilha de uma visão eurocêntrica: a introdução escrita por Fernando de Azevedo apresenta a história das ciências no Brasil a partir do desenvolvimento científico europeu, excluindo Portugal e Espanha desse mapa cultural da ciência desinteressada europeia. Azevedo (1963, p. 372) atribui o quadro sombrio estabelecido no Brasil à atmosfera cultural portuguesa “saturada de formas puramente livrescas e dogmáticas e de controvérsias inspiradas pelo velho espírito escolástico”, assim como à política de isolamento estabelecida por Portugal. Não à toa, a vinda da corte portuguesa é considerada um marco na história da cultura (fato que Rheinboldt dá destaque logo no início de seu texto), tanto pela abertura dos portos, que facilitou as relações intelectuais com os países europeus, quanto pelo surgimento das primeiras instituições de caráter cultural. As iniciativas realizadas por D. João VI, entretanto, não foram consideradas “suficientes para operarem transformações profundas na mentalidade colonial do país, que continuava a viver uma vida isônoma em tôrno de velhos focos de cultura” (AZEVEDO, 1963).

A crítica a esse argumento de que no Brasil faltou espírito científico já foi feita por diversos autores, que indicam que essa perspectiva de Azevedo e de Rheinboldt estava ligada ao momento em que a obra foi publicada e aos anseios do próprio Azevedo com as reformas de ensino. Sobre essa questão em particular, Figueirôa (1998) chama a atenção para o envolvimento de Azevedo na campanha em favor de um ensino público e não religioso no momento de escrita de "As ciências no Brasil", o que o teria levado a fazer a crítica de que a colônia era atrasada com relação à ciência.

Juan José Saldaña (2000) traz alguns elementos parecidos ao discutir a ciência e a identidade cultural na América Latina. Ao discutir essas interpretações que desconsideram a existência de atividade científica latino-americana, aponta que nos próprios países latino-americanos a história da ciência foi uma história "secreta" ou ainda "não contada", situação que parece decorrer das formas de abordagem, dos métodos e das teorias que prevaleceram até recentemente e que pregavam um triunfalismo eurocêntrico.

Para o autor, nos anos de 1950 apresentou-se uma situação na América Latina que levou ao descobrimento da ciência latino-americana como um produto de sua história e, dentre as obras do período consideradas pioneiras, está "As ciências no Brasil". Ainda que tais obras tenham aberto um novo horizonte na historiografia latino-americana das ciências, não ocorreu uma renovação da problemática epistemológica e de suas categorias analíticas, tendo se mantido um mimetismo metodológico que produziu, diz Saldaña, um eurocentrismo incômodo.

Tanto Saldaña quanto Figueirôa reconhecem a importância do trabalho de Azevedo e de seus autores nele publicados, mas criticam a perspectiva defendida de que no Brasil não teria ocorrido produção científica até o final do século XIX. Ainda seguindo a perspectiva de Figueirôa, a ciência é parte da cultura como qualquer outra manifestação e não se diferencia nem carrega um status epistemológico superior em relação a outros conhecimentos culturais. Rheinboldt, vindo da Alemanha, trouxe consigo para o Brasil suas concepções acerca de como se tornar um bom químico e de como fazer ciência, concepções que trouxe da cultura europeia que havia convivido durante toda sua vida até então.

Outra questão importante a respeito desse tema diz respeito aos positivistas e o desenvolvimento da ciência pura no Brasil. Figueirôa (1998) faz um balanço das interpretações dadas pela historiografia ao processo de institucionalização das ciências naturais no Brasil, criticando as interpretações que defendem a inexistência ou atraso das atividades científicas até o final do século XIX e que sustentam que as manifestações científicas eram exceções. A respeito disso, diz:

> Muito dessa historiografia, em larga medida produzida por não-historiadores, padeceu dos limites dados por sua matriz positivista e pelo "mimetismo historiográfico" e conduziu a uma visão estreita do passado, não tendo dado conta de uma prática científica concreta que, embora tivesse existência material nos arquivos, bibliotecas e museus, não podia e não conseguia, dessa forma, encontrar seu lugar (FIGUEIRÔA, 1998, p. 108).

A respeito desse positivismo *strictu sensu*, Rheinboldt assim como Figueirôa, fazem uma crítica a respeito:

> É muito peculiar que essa doutrina - que indica claramente os caminhos que devem ser seguidos na futura pesquisa química, o que levou J. H. Van't Hoff, por exemplo, a fazer descobertas maravilhosas - não detonou o que era tão necessário no Brasil: a abolição do velho sistema de ensino decorado, e o nascimento da pesquisa pura. Mas nem mesmo o próprio Álvaro de Oliveira fez uma única experiência original (RHEINBOLDT, 1955 p. 69).

Álvaro Joaquim de Oliveira, a quem Rheinboldt se refere, foi um engenheiro militar e autor de "Apontamentos de Química", livro que considerava "a melhor e mais original obra brasileira nesse campo" (SCHWARTZMAN, 2001). Rheinboldt observa, ainda, que Álvaro Joaquim fora um dos fundadores da Sociedade Positivista, por isso faz essa relação citada no trecho anterior. Novamente, Rheinboldt enaltece um profissional brasileiro no campo da química, mostrando uma mudança em suas concepções a respeito dos profissionais dessa área no Brasil. Complementa:

> Com esses "Cursos de Química", todo ensino superior do país foi considerado, até 20 anos atrás, de preparo meramente profissional, sem orientação para altos estudos desinteressados e para a pesquisa original. Tal concepção errônea começou a se modificar somente com a criação de faculdades de ciência pura, sendo a USP um exemplo dessas Universidades e faculdades (RHEINBOLDT, 1955, p. 79).

Rheinboldt escreve, nesse trecho, que considera um engano o que diziam a respeito de não existir ciência pura sendo desenvolvida no Brasil antes da criação da USP, porém, tais fatos começaram a ser evidenciados apenas após as pesquisas ali desenvolvidas, ou seja, Rheinboldt considera a fundação da universidade como um marco das pesquisas científicas no Brasil, e que, anteriormente a ela, as pesquisas, se existiam, não eram divulgadas. Essa concepção é criticada nos dias de hoje também por Figueirôa (1998).

Rheinboldt deixa claro em seu texto o quanto aprecia o desenvolvimento da ciência pura e desinteressada e o quanto acredita que esse deveria ser o caminho seguido pelo Brasil para o avanço da química, caindo diversas vezes no estereótipo criado e defendido por Azevedo da ciência atrasada. Sobre esse aspecto eurocêntrico defendido por Rheinboldt e Azevedo, Rogério Monteiro também explica: "Na Europa, matemática, física e engenharia logo foram separadas,

ao contrário do Brasil. Isso foi possível por causa do processo acelerado de industrialização europeu no século XIX. Aqui não existia demanda de conhecimento técnico para todas as áreas do conhecimento, como houve, por exemplo, no caso da medicina" (SIQUEIRA, 2017). Nesse contexto, pode-se debater as comparações acerca de ciência pura desenvolvida no Brasil e na Europa no século XIX, sendo que, na segunda, as ciências já eram tratadas de formas individuais.

As objeções ao positivismo e aos positivistas se apoiam nesses argumentos de historiadores da ciência no Brasil já citados. Porém, Luiz Otávio Ferreira (2007), em seu texto intitulado "O *ethos* positivista e a institucionalização da ciência no Brasil no início do século XIX", tenta fazer um contraponto a esses estudiosos e até mesmo à própria fala de Rheinboldt. Neste texto, Luiz Otávio busca contrapor o estigma imposto ao positivismo por parte da historiografia brasileira. Ele defende o argumento de que o positivismo não foi simplesmente uma doutrina de referência ou um elemento de retórica para o movimento cientificista brasileiro do final do século XIX, mas a fonte essencial do *ethos* – motivações, valores, compromissos, regras de conduta, repertório conceitual e lingüístico – importantes dos intelectuais e cientistas brasileiros do início de século XX que, engajados em modalidades de ação coletivas típicas da época – jornalismo, crítica literária, associações profissionais e estudantis, sociedades literárias e/ou científicas, partidos políticos, movimentos reivindicatórios –, identificavam nas formas de sociabilidade, nos arranjos institucionais e nos conhecimentos gerados pela atividade científica a chave para a reorganização da sociedade brasileira (FERREIRA, 2007). Esse pensamento é alinhado com o movimento de fundação da USP e pode ser identificado em textos do livro de Fernando de Azevedo.

4.3.3 As instituições científicas e de ensino de química

A partir da visão da biografia científica, logo na primeira parte do texto já podemos ter algumas observações interessantes a respeito dos pensamentos de Rheinboldt. Ele descreve que, no Brasil colonial, a química como disciplina a ser estudada era praticamente inexistente, pois, em Portugal, a alquimia não havia se desenvolvido como em outros países. Portugal dava mais atenção às práticas de navegação, e apenas em 1772 a química foi instaurada no ensino superior através do Marquês de Pombal na Universidade de Coimbra. Essa visão eurocêntrica de Rheinboldt é repercutida também em toda a obra de Azevedo, como já foi mencionado nesse texto. Os estudos químicos no Brasil daquela época se deram através de José Bonifácio de Andrada e Silva e Manuel Ferreira da Câmara Bittencourt e Sá, e eram, em sua maioria, dedicados à mineralogia da colônia. Foram ambos escolhidos pelo governo em 1790 para se

aperfeiçoarem em química e engenharia de minas a fim de trazerem esse conhecimento para a metrópole e a colônia. Bonifácio figura também na descoberta e identificação do metal lítio, juntamente com Berzelius.

Para Rheinboldt, a história da Química no Brasil se inicia com a vinda da Coroa Portuguesa para o país e com D. João VI fomentando uma série de instituições educacionais, como as escolas superiores profissionais, técnicas e culturais, para suprir as necessidades de exploração do país. Como mencionado anteriormente por Vergara (2004), a obra de Azevedo tem como principal característica apontar a colonização por Portugal como um problema para o avanço da ciência desinteressada no Brasil. Ao começar seu relato com a vinda da família real para o Brasil, Rheinboldt está concordando com tal pensamento.

A primeira instituição que cuidou do ensino de química foi a Academia Real militar, fundada no Rio de Janeiro pelo ministro da guerra D. Rodrigo de Sousa Coutinho, Conde de Linhares. Nessas aulas de química eram utilizadas obras de Lavoisier, Vauquelin, Jouveroi, de la Grange, Chaptal. A química nessas escolas militares era destinada apenas a formar engenheiros, geógrafos e homens habilitados para qualquer aplicação científica (RHEINBOLDT, 1956). Uma questão levantada por Rogério Monteiro de Siqueira a respeito da Academia Real Militar é que ela foi responsável pela formação de diversas pessoas que valorizavam os estudos de ciências como cultura geral (SIQUEIRA, 2014).

Novamente a crítica a respeito das instituições profissionalizantes. Para Rheinboldt, o nascimento de uma química desinteressada acontece a partir da criação das universidades brasileiras, a USP sendo a primeira.

Pouco depois da fundação da Academia Militar, D. João criou através de um decreto o Laboratório Quimico-Prático no Rio de Janeiro, por proposta do Conde das Gáveas. Nesse lugar se executaram as primeiras operações químico-industriais no Brasil. Outro laboratório de maior importância para a divulgação da química no Brasil foi o Laboratório Químico do Museu Nacional, onde se executaram numerosas análises de matérias naturais e, mais tarde, as primeiras perícias toxicológicas. O museu não foi fundado para estudos desinteressados, mas sim com uma finalidade prática: propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais no império do Brasil.

Pouco depois da criação da escola politécnica, fundou-se, em 1875, a Escola de Minas de Outro Preto. Houve a organização da Estação Agronômica de Campinas em 1887, e, durante o regime republicano, foram fundadas numerosas Escolas de Engenharia, medicina, farmácia, agricultura, Institutos bacteriológicos, sorológicos, médicos, agrícolas, tecnológico e outros

mais especializados. Nessas inúmeras instituições, a química foi empregada de alguma forma, e seu ensino foi muito desenvolvido.

Na república, Rheinboldt relata algumas reformas ocorridas no ensino, e em 1891 foi instituída a renomeação da Faculdade de Medicina e Farmácia, na qual se criou a cadeira de Química Analítica e Toxicológica. Em 1901 foi reintroduzida a antiga nomeação de Faculdade de Medicina, e as cadeiras de Química Orgânica e Química Inorgânica foram fundidas em uma única cadeira de Química Médica. Para Rheinboldt, esse ocorrido foi um erro muito grave, pois ele considerava que essa forma compacta de ensinar a química não favorecia o espírito científico.

Rheinboldt conclui que a divulgação de conhecimentos científicos a respeito da química na primeira metade do século XIX foi promovida principalmente pela Academia Militar, enquanto os diretores do Museu Nacional foram responsáveis, na segunda metade do século, pela sua divulgação e por produzirem as principais literaturas químicas.

4.3.4 Rheinboldt e os manuais

Outra questão importante acerca do texto de Rheinboldt, é a dedicação que ele mostra ao descrever os manuais de medicina e seu papel no desenvolvimento da química nessas instituições de ensinamentos de medicina. O primeiro livro escrito por Rheinboldt foi o "*Chemische Unterrichtsversuche*", um manual de práticas de laboratório para o ensino de química que servia tanto para ele aplicar em suas aulas, quanto para seus alunos aplicarem com futuros alunos deles próprios.

Buscando na bibliografia, Iara Schiavinatto e Ermelinda Moutinho Pataca (2016), em seu artigo intitulado "Entre imagens e textos: os manuais como práxis de saber", destacam que os manuais em Portugal foram produzidos com a necessidade da produção do conhecimento e sua capacidade de difusão deste conhecimento por meio da produção de livros. A elaboração dos manuais se associava à formação e à atuação dos autores, suas visões de mundo, a disponibilidade de referenciais teóricos, a atuação prática e a formação de uma comunidade científica com expressões sociais, políticas e culturais (SCHIAVINATTO, PATACA, 2016). Ainda a respeito da funcionalidade dos manuais, as autoras citam:

> Esses manuais não se restringiam à produção de material didático para um público inculto, como se fossem somente um texto introdutório e facilitador para um leitor inexperiente e tolo. Antes, ao contrário, o ensino se efetivava por meio desses manuais, porque corria com eles, quase de maneira inerente, a produção do conhecimento. Os manuais detalhavam e explicavam o processo de produção de determinado objeto – do riscado, do mapa, da fortificação, do açúcar –, a demarcação territorial, o embalar, desenhar, enviar um elemento visto e recolhido da flora e da fauna. Estavam embasados e eram

> informados pela síntese teórica de algum conhecimento, entremeada às suas práticas. Assim, havia uma mesma lógica a reger o fazer, o explicar, o publicar, o fazer circularem os conhecimentos estudados que eram sinteticamente apresentados nos manuais (SCHIAVINATTO, PATACA, 2016, p. 564).

Com a reforma do ensino na Universidade de Coimbra houve um movimento para a elaboração e tradução de compêndios para a formação teórica e prática preconizada nos princípios das ciências modernas (SCHIAVINATTO, PATACA, 2016). Particularmente a respeito de "Elementos de química", de Vicente Coelho de Seabra, Rheinboldt destaca a publicação como sendo a primeira em português a trazer a nova doutrina antiflogística junto com notícias originais relativas às pedras preciosas e aos trabalhos das minas no Brasil. Rheinboldt destaca esse primeiro tratado de Química por oferecer de forma particular informações referentes exclusivamente sobre o Brasil (RHEINBOLDT, 1956, p. 15). Os manuais didáticos faziam parte da cultura científica europeia, e esse fato pode explicar o apreço de Rheinboldt por essa questão em particular da história científica do Brasil, sempre dando ênfase, em seu texto, aos manuais didáticos utilizados em diversas instituições, e também explicando a sua grande preocupação em trazer livros da Alemanha para o Brasil a fim de formar uma boa biblioteca para seus alunos. Rheinboldt tinha a concepção de que uma boa biblioteca era essencial para se ter uma boa formação universitária.

Após o levantamento histórico acerca da química vinculada com a família real portuguesa, Rheinboldt escreve a respeito das escolas de medicina e sua relação com a química. O ensino médico já estava em vigor desde 1808, porém, apenas depois de 1850 é que as faculdades de medicina começaram a atribuir maior importância ao ensino e divulgação da química. A disciplina era ensinada de acordo com o compêndio escolhido pela cadeira de química da instituição, e, após dadas as lições, passavam a ser ensinadas aplicações de interesse da ciência e de ramos da indústria. Rheinboldt mostra diversas datas e a forma como o ensino de química dentro das faculdades de medicina foi mudando de acordo com o tempo. Sempre muito detalhado e com notas de rodapé.

Outro fator de grande importância para a modernização das doutrinas lecionadas e dos métodos do ensino da química cabe também à Escola Politécnica do Rio de Janeiro, que surgiu da Escola Central (proveniente da Academia Militar). Na escola tiveram inicialmente aulas de Química orgânica, analítica, mineralogia, metalurgia, inorgânica, aulas práticas e análises químicas. Porém, a falta de docentes para lecionar essas aulas trouxe inúmeras dificuldades para o aprendizado e difusão do ensino.

Rheinboldt descreve que Álvaro Joaquim de Oliveira escreveu um tratado de química geral, “Apontamentos de Chimica”. É uma obra compilada de alguns poucos originais estrangeiros, franceses, ingleses, alemães e de alguns pensamentos próprios, uma obra de alto nível filosófico. Álvaro de Oliveira foi também um dos sete fundadores da “sociedade positivista”, saindo em 1881 juntamente com Benjamim Constant. Esse partidarismo das doutrinas de Auguste Comte e Pierre Lafitte mostra-se em numerosos pontos de sua obra.

Durante o texto, Rheinboldt descreve com incríveis detalhes os manuais de ensinamentos de química utilizados nos cursos de medicina pelo Brasil, além de livros e manuais utilizados em institutos de ensino técnico de química a posteriori. Para citar alguns, estão entre eles “Noções elementares de *Chimica* Médica”, “Noções de *Chimica* Geral” e “Lições de *Chimica* Orgânica”. Esses livros foram publicados no século XIX e foram utilizados até certo ponto nas décadas iniciais do século XX (MATHIAS, 1979). Esse olhar técnico para o ensino de química mostra o quanto Rheinboldt era metódico com seus métodos de ensino, tendo ele mesmo escrito um manual de química para suas aulas. Rheinboldt trata as informações de forma bem sistemática, descrevendo com uma riqueza de detalhes os manuais, grades dos cursos, e pessoas importantes nas notas de rodapé do texto.

Ficam claras no texto a ênfase e a importância que Rheinboldt dá às instituições de medicina e de ensino técnico para compor a história da química desinteressada no Brasil. Simão Mathias, em um texto escrito para o livro “História das ciências no Brasil”, organizado por Mário Guimarães Ferri e Shozo Motoyama, também faz menção aos institutos de medicina para o desenvolvimento da química no país: “[...] Foi especialmente nas escolas de Medicina que evoluiu o ensino desta matéria (química), ministrada nos primeiros anos do curso por professores de formação médica” (MATHIAS, 1979). Rheinboldt ainda aponta uma modernização no ensino de química a partir das escolas de medicina.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das leituras para compor toda a pesquisa de informações para esse trabalho, foi se tornando claro o quanto Rheinboldt possuía uma enorme gama de informações que transpôs para esses textos. A cada leitura realizada, foi necessário buscar mais leituras de apoio para a minha própria compreensão. Embora os três textos apresentem similaridades, também apresentam muitos aspectos diferentes, como por exemplo a escrita biográfica no texto de Berzelius, a conversa com os instrumentos no texto da balança, e a evolução da química no Brasil pelas instituições e manuais no texto para o livro de Fernando Azevedo. Os três juntos compõem muito dos seus pensamentos e interesses sobre ciência, educação, universidade e didática para o curso de Química no qual lecionava. Existem muitos outros textos de Rheinboldt a serem estudados e que poderiam ser materiais de análise para outros trabalhos, mas citando o próprio professor no texto introdutório de "História da Balança", o trabalho pode ser melhorado e aprofundado em novas oportunidades acadêmicas.

Os três textos analisados apresentam dois denominadores comuns: o fato de serem textos com a temática histórica e o fato de os três serem escritos pelo mesmo autor. Quando Rheinboldt aceitou o cargo de professor e o convite para residir no Brasil em 1934, o mesmo era um profissional já reconhecido na Alemanha, onde desempenhava um papel de professor e pesquisador, tendo escrito o seu manual sobre ensino de química experimental ("*Chemische Unterrichtsversuche*", já mencionado nesse trabalho). Era livre docente desde 1924, e, em 1930, foi nomeado professor pleno de Química Inorgânica e Química Analítica na Universidade de Bonn. A vinda de Rheinboldt para a USP e sua trajetória dentro desta escola foi marcada por inúmeros alunos considerados discípulos e pelo diálogo com outras faculdades em momentos necessários para atingir objetivos dentro do departamento de Química (como por exemplo a utilização de laboratórios de outras faculdades e as parcerias com a iniciativa privada para o recebimento de alguns livros para a biblioteca), e muitos desses acontecimentos foram permeados pelo constante aperfeiçoamento de Rheinboldt referente ao curso de Química, seus alunos e suas próprias pesquisas. Outro ponto de reconhecimento internacional do trabalho de Rheinboldt foi seu trabalho brevemente mencionado nesse texto de editor e correspondente internacional do *Journal of Chemical Education*, que não foi devidamente abordado nesse trabalho, mas abre portas para pesquisas vindouras acerca da biografia de Rheinboldt como cientista.

No decorrer da pesquisa foi notado o quanto Rheinboldt, como profissional de química e professor, foi uma pessoa de pensamento coerente com suas concepções de ensino das

ciências químicas, ensino superior, educação e história da química, e, durante a leitura de seus textos, esses pensamentos são evidenciados pela sua forma de escrita. Não foi possível averiguar quando seus textos de história da Química foram concebidos, porém, suas primeiras publicações se deram na revista *Selecta Chimica*. A própria publicação dessa revista pode nos evidenciar algumas de suas concepções para a perpetuação do seu saber: a revista foi criada para manter um certo contato com seus ex-alunos recém formatos, e servia como um vetor de publicação de artigos científicos e para textos de divulgação da ciência química, contando com apoio da iniciativa privada, o que viabilizou a publicação de tal revista. Esses três aspectos (a mentoria de discípulos, a publicação de pesquisas e a colaboração com a iniciativa privada) são concepções a respeito da vida universitária que Rheinboldt prezava e difundiu muito nos textos analisados nessa pesquisa.

Dos três textos utilizados como norte para esta pesquisa, dois foram publicados pela primeira vez dentro da *Selecta Chimica*. O texto a respeito da vida de Berzelius fora dividido em três partes, cada uma com suas particularidades. Na primeira, a respeito da vida de Berzelius, Rheinboldt, através de uma escrita simples, embora permeada de muitas notas de rodapé, descreve a vida de um cientista ao seu ver "ideal" (e também um aluno ideal), de família sem grandes posses e que, através do próprio esforço e da vontade de fazer ciência, se torna uma grande referência em sua área de atuação, fazendo relações com sua obra literária, a qual também relata numa parte subsequente do texto. Porém, o grande foco desse texto é o segundo capítulo, no qual Rheinboldt descreve paralelos da vida de Berzelius com seus alunos, tópico esse que foi comentado durante a análise do texto. Essa parte, ao meu ver, é o grande destaque dessa obra. Foram nesses parágrafos que Rheinboldt mais demonstrou seus anseios como professor e sua preocupação referente à educação e instrução de seus alunos. Aqui ele demonstra suas preocupações em motivar os alunos, suas opiniões acerca dos financiamentos de pesquisa, bolsas de estudos, vestibular, entre outros assuntos que permeiam até hoje o ambiente universitário. E apesar de não terem aulas de didática durante o curso (aspecto esse que foi abordado no capítulo 2 deste trabalho), Rheinboldt sempre apresentou suas aulas como "modelo a ser seguido" para seus alunos ensinarem outros alunos, e, de certa forma, perpetuar sua maneira de ensinar, que acreditava ser a correta. Educar e ensinar também são práticas científicas.

Com o texto da história da balança, Rheinboldt expande seu conhecimento acerca da história da Química. Posterior à publicação desse referido texto foram publicados na *Selecta Chimica* outros três textos referentes à história da Química: *Chronica Chimica Anni* MCMXLVII (1947), *Chronica Chimica Anni* MCMXLVIII (1947) e *Chronica Chimica Anni*

MCMIL (1950-51). Em “História da Balança” é possível compreender que são dois textos fundidos em um e para dois tipos de leitores diferentes: um para leigos, que vai ler o texto de forma corrida e que irá compreender um fragmento da história da Química através da evolução da balança, e outro texto para leitores mais atentos às notas de rodapé. Nessa segunda forma de ler, Rheinboldt apresenta ao leitor mais interessado inúmeros personagens pouco conhecidos da história da Química e complementa suas informações com notas biográficas muitas vezes extensas que complementam a leitura de forma a expor muito mais seus pensamentos. Nessas notas, Rheinboldt dialoga com o leitor da mesma forma que faz no texto de Berzelius, expondo seu ponto de vista sobre a vida de determinado cientista, dando ênfase à sua trajetória, seus livros publicados e seu legado, todos pontos que considera importantes para um desenvolvimento cientifico particular. Outro aspecto que permeia o texto da balança é o aspecto industrial que o instrumento teve ao longo dos anos, sendo amplamente utilizado para processos químicos com mais precisão, além de passar a ser instrumento obrigatório em boticários e farmácias para fabricação de remédios.

Em “A Química no Brasil”, o foco de Rheinboldt foi demonstrar o desenvolvimento da química no país através das instituições, a fim de exaltar a pesquisa e o tipo de ciência desenvolvida na USP. O texto fora encomendado por Fernando Azevedo, assim como foi a outros autores para dissertarem sobre outras áreas da ciência de seu interesse. Mesmo com essa prerrogativa, Rheinboldt não teve uma visão completamente concordante com a de seu colega Azevedo. Embora no começo do texto Rheinboldt afirme não haver o método cientifico desinteressado sendo praticado no Brasil antes da fundação da USP, ou seja, sem a necessidade de ser aplicado em tarefas industriais, ao longo do texto ele mostra que não era bem assim sua visão. Ele apresenta alguns exemplos de que havia, sim, esse tipo de prática, e que embora ainda fosse em menor escala, esses cientistas desenvolviam as pesquisas juntamente com apoio privado, o qual Rheinboldt deixa claro ser apoiador através de sua frase já mencionada nesse trabalho: “Desta cadeia: pesquisa pura – pesquisa industrial – produção – comércio, não se pode tirar nem substituir um único anel, sem enfraquecer o todo” (RHEINBOLDT, 1937). Nesse texto, Rheinboldt também volta os olhos do leitor para os manuais de química utilizados em cada uma das instituições que menciona, e essa estrutura escolhida, de apresentar a instituição e, logo em seguida, o manual adotado por esta para o ensino, demonstra o quão caro para Rheinboldt era esse tópico. De fato, ele dava muita importância à utilização não só de manuais, mas de livros técnicos em geral para servir de apoio para o cientista em ascensão. Como já foi mencionado, ele próprio já havia escrito um manual de práticas de laboratório, e também foi

muito insistente na formação de uma boa biblioteca para o departamento de Química, indo até atrás de patrocínios de empresas privadas para tal.

O departamento de Química da USP permaneceu na Alameda Glette de janeiro de 1939 a dezembro de 1965, e, nesse período, até o ano de 1955, como mencionado anteriormente, a biografia de Rheinboldt se mescla com o departamento de Química, havendo poucas informações acerca de sua biografia durante esse período, apenas de que seguiu ministrando aulas e orientando alunos em seus trabalhos de doutorado. Sempre trabalhando em prol do desenvolvimento da ciência, além de ocupar o cargo de diretor do departamento de Química, em 1953, por ser um nome de grande destaque no meio cientifico da época, foi convidado a assumir a presidência da SBPC, fundada em 1948. Dentre muitos objetivos descritos na ata de sua fundação, se destacam os de: apoiar e estimular o trabalho científico; melhor articular a ciência com os problemas de interesse geral, relativos à indústria, à agricultura, à medicina, à economia e etc; facilitar a cooperação entre os cientistas; aumentar a compreensão do público em relação à ciência (FIORAVANTE, 2019, pg. 57). Esses objetivos e aspectos iniciais da instituição podem apontar o porquê de Rheinboldt ter aceitado presidi-la, visto que durante esse trabalho já foram exemplificados diversos momentos em que Rheinboldt defendia exatamente esses aspectos na vida de um cientista.

Em 1954 proferiu um discurso em uma conferência promovida pela SBPC nomeada “Contribuições da Ciência para a Indústria”, e para destacar apenas uma frase desse discurso que também corrobora com todo o percurso traçado por ele para as ciências do Brasil: “o melhor serviço que podemos prestar ao desenvolvimento industrial do país, é a forma de bons cientistas”. Rheinboldt faleceu em 5 de dezembro de 1955, em São Paulo, e seu legado se estende até os dias de hoje. Em 1987 foi criado o Prêmio Rheinboldt-Hauptmann em homenagem aos dois professores fundadores do departamento de química, que homenageia alguém pela excelência de seu trabalho cientifico e acadêmico, na área de química e bioquímica, o que contribui para o legado de Rheinboldt, que como já discutido, dava muito valor ao estudo e dedicação de seus alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fontes Primárias

Impressos

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Dezembro de 1944, Nº 1.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Junho de 1945, Nº 2.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Junho de 1946, Nº 54

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Dezembro de 1946, Nº 5.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Junho de 1947, Nº 6.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Dezembro de 1947, Nº 7.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Junho de 1948-1949, Nº 8.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1952, Nº 11.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1955, Nº 14.

Selecta Chimica Boletim da associação dos ex-alunos de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Dezembro de 1956, Nº 15.

RHEINBOLDT, Heinrich**. Chemische Unterrichtsversuche.** *Journal of Chemical Education,* **1934**.

RHEINBOLDT, Heinrich. **Orientação do Ensino da Química. Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras**. 1934-1935.

RHEINBOLDT, Heinrich. **A História da Balança/A Vida de J. J. Berzelius**, segunda edição, Edusp: São Paulo, 2015.

RHEINBOLDT, Heinrich. **A Quimica no Brasil**. ln AZEVEDO, F. **As ciências no Brasil**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1955.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS. 1937. **Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1934 – 1935).** São Paulo: Revista Tribunais.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS. 1954. **Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1952).** São Paulo: Seção de Publicação da USP.

Fontes Secundárias

ALMEIDA, F. A. A biografia e o ofício do historiador. **Dimensões**. v. 32, 2014, p. 292-313.

ALONSO, Â. **Ideias em movimento**: a geração 1870 na crise do Brasil-Império. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

AZEVEDO, F. de (Org.). **As ciências no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.

AZEVEDO, F. **A cultura brasileira:** introdução ao estudo da cultura no Brasil. 4ª edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1963 [1943].

BERZELIUS, J. J. **Autobiographical notes**. Baltimore: The Williams & Wilkins Company, 1934.

BERZELIUS, J. J. **Essay**, 1819; e Lehrbuch, 4. ed., v. 5, 1836, p. 25-26.

BONTEMPI JUNIOR, B. **A cadeira de história e filosofia da educação da USP entre os anos 40 e 60:** um estudo das relações entre a vida acadêmica e a grande imprensa. 295 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001.

BONTEMPI JUNIOR, B. Aspectos históricos da escola em São Paulo. **Revista do Arquivo Municipal**, São Paulo, v. 205, n. , jan. 2014., p. 19-38, 2014.

DANTES, M. A. As instituições imperiais na historiografia das ciências no Brasil. In.: HEIZER, A.; VIDEIRA, A. A. P. (Org.). **Ciência, civilização e impérios nos trópicos**. Rio de Janeiro: Access, 2001.

CACETE, N. H. Breve história do ensino superior brasileiro e da formação de professores para a escola secundária. **Educ. Pesqui.** [online]. 2014, v. 40, n. 4, p. 1061-1076.

CAMPOS, E. de S. **História da Universidade de São Paulo**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

DANTES, M. A. M. **Espaços da Ciência no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2001.

DANTES, M. A. M. Fases da implantação da ciência no Brasil. **Quipu, Revista Latinoamericana**, maio/ago 1988.

DOSSE, F. **O Desafio Biográfico**: escrever uma vida. Tradução Gilson César Cardoso de Souza. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009

FARIA, M. F.; PATACA, E. M. Ver para crer: a importância da imagem na gestão do Império Português no final de setecentos. **Anais**. Série Histórica. Universidade Autônoma de Lisboa, 9-10: 61-98, 2005.

FÉTIZON, B. **A universidade e sua alma endemoninhada**. São Paulo: FEUSP, 2012. Série Estudos & Documentos, v. 45.

FERREIRA, L. O. O Ethos positivista e a institucionalização da ciência no Brasil no início do século XIX. **Fênix. Revista de História e Estudos Culturais**, Rio de Janeiro, v. 4, ano IV, n. 3, 2007, p. 1-10.

FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: E.P.U. / EDUSP, 1979-80.

FIGUEIRÔA, S. F. de M. A propósito dos estudos biográficos na História das Ciências e das Tecnologias. **Fênix: Revista de História e Estudos Culturais**, v. 4, ano IV, n. 3, 2007, p. 1-14.

FIGUEIRÔA, S. F. de M. Marcos para uma história das ciências no Brasil. In: FIGUEIRÔA, S. F. de M. **As ciências geológicas no Brasil:** uma história social e institucional - 1875- 1934. São Paulo: Hucitec, 1997, p. 15-32.

FIGUEIRÔA, S. F. de M. Mundialização da ciência e respostas locais: sobre a institucionalização das ciências naturais no Brasil (de fins do século XVIII à transição ao século XX). **Asclepio - Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia**, v. L2, 1998, p. 107-123.

FIGUEIRÔA, S. F. M. Um exemplo de aplicação da semiótica à História das Ciência através de análise de fotografias de expedições geocientíficas. **Quipu**, v. 4, n. 3, 1987, p. 433-445.

FIORAVANTI, C. Nasce a SBPC, cresce a ciência brasileira. **Ciência para o Brasil, 70 anos da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).** São Paulo, 2019.

HAGG, C. Entre teoremas e estradas de ferro. **Revista Fapesp**, edição 196, publicada em Junho de 2012. Disponível em: Link. Acesso em: 20/07/2018.

HEIZER, A. L. O Tratado, o astrônomo, o instrumento. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 1, 2008, p. 167-177.

KOYRÉ, A. **Estudos galilaicos**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1986, p. 18-19.

KUHN, T. **Estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectiva, 2013.

LOPES, M. M. Palestra proferida no MAST/MCT por ocasião da cerimônia de doação de instrumentos científicos, no dia 22 de julho de 2004, cita o trabalho de Albert Van Helden e Thomas L. Hankins como ponto de partida possível para se pensar o lugar dos instrumentos científicos nas pesquisas e nas exposições.

LOPES, M. M. Trajetórias museológicas, biografias de objetos, percursos metodológicos. In: ALMEIDA, M. de; VERGARA, M. de R.. (Orgs.). **Ciência, história e historiografia**. São Paulo; Rio de Janeiro: Via Lettera; MAST, 2008, p. 305-318.

MARINHO, M. G. S. M. C. **Norte-americanos no Brasil:** uma história da Fundação Rockefeller na Universidade de São Paulo (1934- 1952). Campinas: Autores Associados. São Paulo: Universidade São Francisco, 2001.

MARKO, G. **Concepções de ciência e educação**: contribuições da história da ciência na formação de professores. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MARKO, G.; PATACA, E. M. . **Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência na formação de professores.** Educação e Pesquisa (USP. Impresso), v. 45, 2019, p. 186743.

MATHIAS, S. Evolução da química no Brasil. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. (Org.). **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1979.

MESQUITA FILHO, J. de. **Política e Cultura**. São Paulo: Martins, 1969.

MINGÓIA, Q. Quintino Mingoia (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 17p.

NOTICIÁRIO. **Ciência e cultura**. Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da ciência, São Paulo, v. II, n.º 3, jul. 1950, p. 244-247.

NOTICIÁRIO. **Ciência e cultura**. Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo, v. II, n. 4, dez. 1950, p. 328-329.

NOTICIÁRIO. O ensino superior da química. **Ciência e Cultura,** Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. São Paulo, v. III, n. 2, p. 125-128, jun. 1951.

NOTICIÁRIO. Contribuição da ciência para a indústria. **Ciência e Cultura,** Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 3-6, mar. 1954.

OESPER, R. E. **Heinrich Rheinboldt.** Journal of Chemical Education. 1950. v. 27 (6), p. 296. DOI: 10.1021/ed027p296

PATACA, E. M. **Mobilidades e permanências de viajantes no Mundo Português**: entre práticas e representações científicas e artísticas. 2015. Tese (Livre Docência em Educação comparada) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PAULA, M. de F. C. USP e UFRJ. A influência das concepções alemã e francesa em suas fundações. **Tempo Social; Rev. Sociol. USP**, São Paulo, v. 14, n. 2, out. 2002, p. 147-161.

PEREIRA, L. dos S. **Elementos para uma nova biografia de Wilhelm Ostwald**. Tese de doutorado (Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia. 2019. Disponível em http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/30071.

PRADO, L. do; CARNEIRO, M. (2018). O episódio histórico das teorias do flogisto e calórico: criando interfaces entre a História e Filosofia da Ciência e o Ensino de Química na busca pela humanização do trabalho científico. História da Ciência e Ensino: construindo interfaces.

ROMANELLI, O. **História da educação no Brasil 1930-73**. Petrópolis, Vozes, 1978.

ROSSI, P. **Os Filósofos e as Máquinas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

RUDWICK, M. J. S. The emergence of a visual language for geological science 1760-1840. **History of Science**, v. 14, 1976, p. 149-195.

SANTOS, A. do N. **Origens da Faculdade Educação da USP:** o departamento de Educação F.F.C.L. (1962-1969). 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SCHWARTZMAN, S. **Um Espaço para a Ciência**: a formação da comunidade científica no Brasil. Brasília: MCT, 2001.

SALDAÑA, J. J. Ciência e identidade cultural: história da ciência na América Latina. In: FIGUEIRÔA, S. (Org.). **Um olhar sobre o passado. História das Ciências na América Latina**. São Paulo: Editora da Unicamp: Imprensa Oficial, 2000. p. 15.

SENISE, P. E. ***Origem do Instituto de Química da USP*:** reminiscências e comentários. São Paulo: Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 2006.

SCHLESINGER. H. I. **Chemische Unterrichtsversuche (Rheinboldt, H.)** *Journal of Chemical Education.*1934. v. 11 (7). p. 431. DOI: 10.1021/ed011p431.3

SCHIAVINATTO, I. L.; PATACA, E. M. Entre imagens e textos: os manuais como práxis de saber. **Hist. cienc. saude-Manguinhos** [online], v. 23, n. 2, 2016, p. 551-566.

SILVA, A. F. C. da. A diplomacia das cátedras: a política cultural externa alemã e o ensino superior paulista - os casos da USP e da Escola Paulista de Medicina (1934-1942). **História** [online], v. 32, n. 1, 2013, p. 401-431. ISSN 1980-4369.

SILVA, L. V. S. da. **A missão italiana da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo:** ciência, educação e fascismo (1934-1942). 2015. Dissertação (Mestrado em Estudos Culturais) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, M. R. B. da. História e historiografia das ciências latino-americanas: Quipu (1984-2000). **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. , ja/ju 2014, p. 47-57.

SILVA, V. B. da. **Saberes em viagem nos manuais pedagógicos:** construções da escola em Portugal e no Brasil (1870-1970). 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SIQUEIRA, R. M. de. **Pureza e desinteresse como distinção**: as matemáticas entre engenheiros politécnicos na virada do século XIX para o XX. Revista de História da Unisinos, v. 22, p. 534-546, 2018

SIQUEIRA, R. M. de. **A matemática e seus usos controlados:** Engenheiros matemáticos positivistas do Brasil Imperial ao Republicano. Livre docência, 2017.

SIQUEIRA, R. M. Enciclopedismo, distinção profissional e modernidade nas ciências matemáticas brasileiras (1808-1930). **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v.7, n. 1, jan/jun. 2014, p. 81-91.

TOMA, H. E. Alfred Werner e Heinrich Rheinboldt: genealogia e legado científico. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 37, n. 3, jun. 2014, p. 574-581.

TOGNETTI, V. A. **A constituição da pesquisa cientifica em química na universidade de São Paulo: uma análise preliminar**. 2006. Pós-Graduação Stricto Sensu – Universidade São Francisco, Itatiba.

VAN HELDER, A.; HANKINS, T. Instruments in the History of Science. **OSIRIS**, v. 9, 1994.

VERGARA, M. de R. Ciência e Modernidade no Brasil: A constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX**. Revista Brasileira da História da Ciência**, v. 2, n. 1, 2004, p. 22-31.

WARNER, D. J. What Is a Scientific Instrument, When Did It Become One, and Why? **The British Journal for the History of Science**, v. 23, n. 1, mar. 1990, p. 83-93. Disponível em: http://www.jstor.org/stable/4026803.

ZILSEL, E. The sociological roots of science. **American Journal of Sociology**, v. 42, 1942, p. 544-562.