**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA HUMANA**

RAQUEL RODRIGUES LAGE

A CONSTRUÇÃO PESADA BRASILEIRA

São Paulo

2017

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA HUMANA**

A CONSTRUÇÃO PESADA BRASILEIRA

Tese de doutorado

Raquel Rodrigues Lage

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Geografia Humana da Faculdade
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo**

Orientador Prof. Dr. Armen Mamigonian

São Paulo

2017

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.

LAGE, RAQUEL RODRIGUES **A Construção Pesada Brasileira.** Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para Obtenção de título de Doutora em Geografia Humana

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

RESUMO

LAGE, RAQUEL RODRIGUES **A Construção Pesada Brasileira**. Tese (doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

A construção pesada brasileira, setor produtor das rodovias, túneis, aeroportos, portos, ferrovias, metrovias, barragens, usinas hidrelétricas e obras de arte, pontes e viadutos - bens que compõem a infraestrutura nacional - além de dinamizar diretamente as demais indústrias, contribuir para ocupação da mão de obra e absorver conhecimento tecnológico, é também formadora de uma engenharia nacional de alta especialidade técnica, reconhecida e respeitada no mundo todo. Para se entender a pujança desta atividade industrial, parte-se da gênese histórica da construção pesada nacional e das grandes firmas. Verifica-se o funcionamento do setor, aspectos técnicos, jurídicos, econômicos, políticos, materiais, máquinas, pessoal e demanda. E, por fim, a distribuição espacial, localização de obras e empresas. A estruturação da construção pesada acompanha o processo da industrialização nacional, dinamizado, sobretudo, a partir dos anos 1930. De 1960 a 1970 o setor montado vive a expansão interna com o aumento da demanda e início da inserção no mercado regional. Após a desaceleração da demanda interna a partir dos anos 1980, as construtoras partem para concessões de serviços públicos e demanda externa de construção de obras pesadas. Mantém-se pela expansão via diversificação de atuação e multinacionalização, as quais tomam força a partir da década 1990. Com as políticas nacionais de privatizações passam a atuar as firmas em saneamento, telecomunicações, energia, petroquímicos, transportes, defesa, mineração, óleo e gás, bioenergia, mobilidade urbana, empreendimentos imobiliários, têxtil, naval. Nos anos 2000 consolidam-se como grandes grupos empresariais atuantes nos mais diversos setores econômicos e retomam com força às atividades de construção de infraestruturas internas estimuladas por novas demandas públicas. A partir dos anos 2010 inicia-se o reajuste do setor. O objetivo principal deste trabalho é o de compreender o setor da construção pesada brasileira sua consolidação, expansão e multinacionalização, a partir da combinação de aspectos naturais e sociais. Um setor complexo que atingiu preponderância regional e consagrado destaque mundial associado ao protagonismo de empresas, que começaram pequenas, cresceram, disputaram e ganharam mercados internacionais, demonstrando excelência.

Palavras-Chave: construção pesada brasileira; grandes construtoras brasileiras; gênese e evolução da construção pesada; grandes obras de engenharia do Brasil; infraestruturas

ABSTRACT

LAGE, RAQUEL RODRIGUES **A Construção Pesada Brasileira**. Tese (doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Brazilian heavy construction, road, highways, railroads, underground, marine construction, bridges, tunnels, harbor and port facilities construction, dams, hydroelectric power plant construction – infrastructure suppliers products - besides being important to the overall economy, pushing other industries, it contributes to job generation and technological knowledge, and it is also responsible for a high specialized national engineering, acknowledged and respect all over the world. To understand the strength of this sector, firstly the research follows historical data about beginning of Brazilian heavy construction industry and Brazilian main enterprises. Then how the sector works, technical activities, rules, laws and regulations, policies and practices, materials, equipments, labor and demand. Finally where main heavy constructions have been distributed and Brazilian contractors are located. Brazilian heavy construction sector increased while the national industrialization process was set down planning by political policies most since 1930. From 1960 to 1970 stimulated by public sector and assistance from the federal government and domestic demand Brazilian contractors reach technical skills make them ready to foreign market. When recession issues from the 1980's weaken some Brazilian industries, contractors start operating new segments as public service concessions merging more easily export policies. Consolidated in the 1990's whether by diversification due to privatization projects or multinationalization strategies. They have started business in sanitation, telecommunication, power, petrochemicals, transportation, defense, mining, oil and gas, bioenergy, building construction. In the 2000 already powerful organized corporations acting in many different economic activities, attracted by internal infrastructure demand, they come back where they had started. From 2010 sector has known little by little its breakdown. This text intends to understand Brazilian heavy construction its beginning, consolidations, development, distribution and internationalization, following natural and social aspects arrangement. A very complex sector which had a long time achieved regional leadership and worldwide acknowledgment.

Keywords: Brazilian heavy construction; Brazilian heavy contractors; Brazilian heavy construction birth and evolution; Brazil heavy civil or heavy engineering construction; infrastructures

SUMÁRIO

Introdução.....	14
Estruturação dos capítulos e metodologia de pesquisa.....	19
PARTE 1 – GÊNESE E EVOLUÇÃO DO SETOR.....	21
Capítulo 1 – Brasil: caso único na América Latina	21
1.1 Aspectos introdutórios	21
1.2 A consolidação da engenharia pesada.....	25
1.3 Capacidade instalada x estrangulamentos.....	31
1.4 A engenharia pesada nos anos 2000	38
1.5 O desmonte da engenharia pesada	46
Capítulo 2 – Estágios de desenvolvimento da construção civil no Brasil.....	53
2.1 Conceitos e definições	53
2.2 Primeiro estágio: Brasil colônia até meados do século XIX.....	59
2.3 Segundo estágio: meados do século XIX até início do século XX.....	61
2.4 Terceiro estágio: Século XX.....	68
Capítulo 3 – Políticas e grandes obras.....	73
3.1 Governos de Vargas e Juscelino	73
3.2 Governo militar e as grandes obras.....	75
3.3 Grandes obras do Governo PT	82
Capítulo 4 – As Empresas do setor da construção pesada.....	89
4.1 As principais multinacionais brasileiras do setor construção pesada	93
4.2 Odebrecht.....	95
4.3 Camargo Corrêa	108
4.4 Andrade Gutierrez.....	137
4.5 Queiroz Galvão	146
4.6 Mendes Junior.....	148
Considerações sobre a primeira parte.....	151
PARTE 2 – FUNCIONAMENTO GEOECONÔMICO DO SETOR	155
Capítulo 5 – Classificação e estruturação do Setor	156
5.1 Classificação quanto aos processos construtivos.....	157
5.2 O macrocomplexo da construção civil.....	158
5.2.1 Contribuição da Fundação João Pinheiro	158
5.2.2 O setor segundo ABNT	160
5.2.3 O setor segundo IBGE	161
5.3 Construção Pesada – Subsetor	167
5.4 O Project – empreendimento alta complexidade técnica.....	169
5.5 Cadeia produtiva da construção civil.....	170
5.5.1 Governança da cadeia (hierarquias, verticalização).....	175
5.6 O Construbusiness	178

Capítulo 6 – Aspectos econômicos.....	182
6.1 Dados econômicos do setor	183
6.2 O BNDES.....	190
Capítulo 7 – Aspectos técnicos e jurídicos.....	194
7.1 O aspecto técnico	196
7.1.1 Normas técnicas da construção civil	197
7.1.2 Associações de classe do setor da construção pesada	200
7.2 O aspecto jurídico	202
Capítulo 8 – Aspectos políticos/legais	203
8.1 A Contratação da Administração Pública.....	203
8.1.1 Lei geral 8.666/1993	203
8.1.2 Lei das Sociedades por Ações - A figura do consórcio	205
8.1.3 Regulação jurídica dos contratos de construção e a empreitada	208
8.1.4 Os contratos de engenharia e as responsabilidades	214
8.1.5 Licitação + consórcio + tipo de contratação	222
8.2 Gerenciamento e mediações de conflitos.....	224
8.3 Políticas pós anos 1990.....	225
8.4 As empresas estrangeiras no setor da construção pesada brasileiro	229
Capítulo 9 – Estratégias empresariais.....	232
9.1 Integração.....	232
9.2 Políticas concentração e internacionalização.....	234
9.3 Políticas de diversificação dos segmentos de atuação	236
Capítulo 10 – Demanda	244
10.1 Demanda interna	244
10.2 Demanda externa	251
Capítulo 11 – Tecnologia	255
11.1 Laboratórios e centros de pesquisa	256
11.2 Máquinas/equipamentos	263
11.3 Materiais	266
11.4 Pessoal.....	271
11.4.1 Pessoal no megacomplexo	272
11.4.2 Participação na alocação de mão de obra pelas empresas	282
11.4.3 Pessoal: a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	283
11.4.4 Perfil dos profissionais	285
11.4.5 Pessoal na construção pesada	287
11.5 Tecnologia e qualificação profissional	291
Considerações sobre a segunda parte	292
PARTE 3 – ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO SETOR.....	294
Capítulo 12 – O local.....	294
Capítulo 13 – As hidrelétricas	298

Capítulo 14 – Demanda x consumo.....	304
Capítulo 15 – Infraestrutura nacional	305
15.1 Distribuição interna do setor.....	307
15.2 Distribuição da mão de obra do setor	310
15.3 Distribuição interna das empresas do Setor da Construção Civil.....	314
15.4 Distribuição interna de centros tecnológicos	316
15.5 Distribuição de Investimentos PAC-1 (2007) e PAC-2 (2010)	318
Capítulo 16 – Distribuição dos grandes fornecedores	322
16.1 Cimento e siderurgia.....	322
Capítulo 17 – Distribuição de principais obras por empresas	328
17.1 Mendes Junior.....	328
17.2 Queiroz Galvão	332
17.3 Camargo Corrêa.....	333
17.4 Andrade Gutierrez.....	334
17.5 Odebrecht.....	337
Capítulo 18 – Distribuição das principais empresas.....	340
18.1 Centros de decisões estratégicas por empresa	340
18.1.1 Queiroz Galvão	340
18.1.2 Mendes Junior	344
18.1.3 Andrade Gutierrez	345
18.1.4 Camargo Corrêa	346
18.1.5 ODEBRECHT	351
Capítulo 19 – Organizações de sociedade das principais empresas	354
Capítulo 20 – Negócios internacionais.....	355
20.1 As maiores construtoras do mundo.....	359
Capítulo 21 – Linha do tempo – grandes obras do governo militar	368
Capítulo 22 – Exemplos de empreendimentos de construção pesada contemporânea..	372
22.1 Caso: subempreitada de obra rodoviária em São Paulo.....	374
22.2 Caso: pessoal e subcontratadas para uma obra de arte no Pará	375
22.3 Caso: pessoal e subcontratadas para uma obra de arte Africa	376
22.4 Caso: obra de arte construção brasileira e projeto pórtico português	377
22.5 Caso: obra de arte estaiada - logística.....	379
22.6 Caso: Primeiro viaduto ferroviário com duplo estais do Brasil.....	382

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	390
----------------------------------	------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS	394
--	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ranking das maiores construtoras do Brasil de 2005 a 2013 - CBIC(2015)	94
Figura 2 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 das seis maiores empreiteiras do Brasil..	95
Figura 3 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Odebrecht (em US\$ x 1000).....	96
Figura 4 – Linha do Tempo – ODEBRECHT.	103
Figura 5 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Camargo Corrêa (em US\$ x 1000)..	108
Figura 6 – Linha do Tempo – CAMARGO CORRÊA.	130
Figura 7 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Andrade Gutierrez	137
Figura 8 – Linha do Tempo – ANDRADE GUTIERREZ.	143
Figura 9 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Queiroz Galvão (em US\$ x 1000)...	146
Figura 10 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Mendes Junior (em US\$ x 1000)...	148
Figura 11 – O Macrocomplexo da Construção Civil Martucci (1990).....	159
Figura 12 – Segmentação geral da cadeia de produção (Deconcic, Fiesp, Bradesco, 2017) .	159
Figura 13 – Produção Construção Civil Participação em 2014	162
Figura 14 – Cadeia produtiva da construção civil. (ABRAMAT, 2012)	171
Figura 15 – Cadeia produtiva da construção civil. (SEBRAE, 2008).....	174
Figura 16 – Cadeia Produtiva da Construção (FIESP 2017).....	180
Figura 17 – Cadeia Produtiva do Construbusiness (DEPEC Bradesco, 2017).....	181
Figura 18 – PIB Brasileiro Participação por atividade em 2013 (IBGE, 2017).....	184
Figura 19 – Participação da construção no PIB (SINICON, 2015).....	184
Figura 20 – Gráfico do Perfil da Cadeia Produtiva da Construção Civil (CBIC, 2012).	187
Figura 21 – Cadeia da construção civil em 2013 (CBIC, 2017)	187
Figura 22 – PIB da cadeia produtiva da construção em 2014.	188
Figura 23 – Efeitos multiplicadores: setor da construção pesada e relações setoriais	189
Figura 24 – Variação acumulada do PIB em 4 trimestres (%), Brasil e Construção Civil....	192
Figura 25 – Taxa anual - PIB Brasil e construção - 1980 – 2012.....	193
Figura 26 – Diagrama do DBB.....	216
Figura 27 – Diagrama do PCM.....	217
Figura 28 – Diagrama do CMR	217
Figura 29 – Diagrama do D/B	218
Figura 30 – Diagrama do EPC.....	218
Figura 31 – Diagrama do EPCM	219
Figura 32 – Diagrama dos Alliance Contracts.....	220
Figura 33 – Estrutura hierárquica da Construtora Norberto Odebrecht.	233
Figura 34 – Segmentos de atuação das maiores construtoras do Brasil	237

Figura 35 – Despesas do governo central com obras do PAC (em R\$ milhões).....	245
Figura 36 – Investimentos por segmento de obra (em R\$ mi)	248
Figura 37 – Investimentos e número de grandes projetos	250
Figura 38 – Mão de obra formal, participação por atividade em 2012	272
Figura 39 – Organização típica para operações de dragagem	291
Figura 40 – Consumo interno de aços longos (em mil toneladas) (IABR, Bradesco, 2017) .	298
Figura 41 – As 10 maiores (potência instalada) hidrelétricas do Brasil.....	303
Figura 42 – PIB construção civil participação por região em 2014 (IBGE, 2017)	309
Figura 43 – Gráfico: empregados na construção civil. Participação por região em 2015.....	311
Figura 44 – Brasil: empregados na construção civil. Participação por região em 2015.....	312
Figura 45 – Distribuição por estado e região das empresas do setor da C Civil no Brasil.....	315
Figura 46 – Distribuição regional das empresas do setor da Construção Civil no Brasil	316
Figura 47 – Distribuição dos centros tecnológicos ligados à construção civil no Brasil	318
Figura 48 – Investimentos por Região do País e segmento de obra	319
Figura 49 – Parque produtor de aço no Brasil (PWC, 2013).....	323
Figura 50 – Brasil: Consumo aparente de cimento (1965 – 2013) (SNIC, 2013).....	325
Figura 51 - Unidades fabris produtoras de cimento no Brasil no ano de 2013	327
Figura 52 – Mendes Junior: Algumas das obras mais importantes no Brasil.....	328
Figura 53 – Queiroz Galvão: Algumas das obras mais importantes no Brasil.....	332
Figura 54 – Camargo Corrêa: Algumas das obras mais importantes no Brasil.....	333
Figura 55 – Andrade Gutierrez: Algumas das obras mais importantes no Brasil	334
Figura 56 – Andrade Gutierrez: Quantidade de obras por tipo	336
Figura 57 – Odebrecht: Algumas das obras mais importantes no Brasil.....	337
Figura 58 – Escritórios regionais do Grupo Queiroz Galvão por segmento de negócio	342
Figura 59 – Escritórios mundiais do Grupo Queiroz Galvão por segmento de negócio	343
Figura 60 – Escritórios regionais do Grupo Mendes Junior	344
Figura 61 – Escritórios regionais do Andrade Gutierrez	345
Figura 62 – Camargo Corrêa – Segmentos de atuação Brasil e Mundo	346
Figura 63 – Fábricas Intercement no Brasil (http://brasil.intercement.com/unidades)	347
Figura 64 – InterCement – Grupo Camargo Corrêa com 40 fábricas em oito países,.....	348
Figura 65 – Intercement – Localização das Plantas	349
Figura 66 – Odebrecht: Atuação Mundial	351
Figura 67 – Brasken – escritórios regionais	352
Figura 68 – Países onde há obras realizadas pela Odebrecht CHAGAS (2008)	353
Figura 69 – As dez maiores construtoras mundiais (e as três maiores do Brasil) do setor	361

Figura 70 – Odebrecht – Obras / Tipologia / Localização / Datas.(Elaboração Autora).	363
Figura 71 – Camargo Corrêa – Obras / Tipologia / Localização / Datas.	364
Figura 72 – Andrade Gutierrez – Obras / Tipologia / Localização / Datas..	365
Figura 73 – Queiroz Galvão – Obras / Tipologia / Localização / Datas.	366
Figura 74 – Mendes Junior – Obras / Tipologia / Localização / Datas..	367
Figura 75 – Linha do tempo: Grandes obras do governo militar	371
Figura 76 – construção da ponte do Rio Negro(AM).....	380
Figura 77 – Logística de aquisição dos principais insumos - ponte do Rio Negro(AM)	381
Figura 78 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM	384
Figura 79 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)	384
Figura 80 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)	385
Figura 81 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)	385
Figura 82 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)	386
Figura 83 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)	387
Figura 84 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)	387

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação quanto aos processos construtivos	157
Tabela 2 – Grupos e Classes de atividades econômicas da Divisão 42.	164
Tabela 3 – Investimentos do PAC2 (R\$ milhões)	246
Tabela 4 – Números e investimentos em grandes projetos programados.....	249
Tabela 5 – Empresas de consultoria brasileiras exportadoras	253
Tabela 6 – Empresas de construção brasileiras exportadoras.....	254
Tabela 7 – Comércio exterior materiais de construção 2000-2003 (US\$ mil).....	267
Tabela 7 – Evolução da competência da engenharia brasileira (1950-1999)	274
Tabela 8 – Número de estabelecimentos e empregos formais gerados na c civil em 2010....	282
Tabela 9 – Estoque de trabalhadores na construção civil ocupacional - Brasil 2010.....	284
Tabela 10 – Taxa de rotatividade por setor de atividade econômica - julho/11	287
Tabela 11 – Pessoal ocupado em 31/12/2008 em empresas de construção.....	288
Tabela 12 – Total de empregados das 20 maiores da Construção Pesada no País em 2010 ..	289
Tabela 13 – Salários médios de engenheiros nível sênior em 8 setores	290
Tabela 14 – Os 10 maiores países com cap de geração elétrica no mundo (GW).....	300
Tabela 15 – Os 10 maiores países com cap de geração hidrelétrica no mundo (GW)	300
Tabela 16 – As 10 maiores (potência instalada) hidrelétricas do Brasil	302
Tabela 17 – Obras e/ou serviços na construção. Part do setor público e privado em 2011....	304
Tabela 18 – Empregos formais na c civil brasileira por regiões (2000 – 2010).....	310
Tabela 19 – Investimentos por Região do País e segmento de obra.....	319
Tabela 20 – Brasil: Números e investimentos em grandes projetos programados.....	320
Tabela 21 – Investimentos em Mobilidade Urbana - Copa 2014 por Estado brasileiro.....	321
Tabela 22 – Investimentos em Estádios - Copa do Mundo 2014 por Estado brasileiro.....	321
Tabela 23 – Investimentos em obras aeroportuárias para a Copa 2014 por estado brasileiro	322
Tabela 24 – Produção mundial de aço bruto (2010 – 2015).....	323
Tabela 25 – Maiores produtores mundiais de cimento de 2006 a 2012	324
Tabela 26 – Brasil: Produção industrial de cimento por grupo (2012 e 2013).....	325
Tabela 27 – Unidades fabris produtoras de cimento no Brasil no ano de 2013	326
Tabela 28 – Maiores construtoras mundiais Construção Pesada (2009 e 2010)	359
Tabela 29 – Maiores construtoras mundiais C Pesada base no fat ext (2009 e 2010).....	360
Tabela 30 – Estágios de entregas x modalidades de contratação	369

Introdução

A incontestável imponência da construção pesada nacional atestada pelas grandes obras e o dinamismo vigoroso das gigantes construtoras multinacionais brasileiras traduzem uma magnitude contemplativa e levam à busca por um conhecimento mais profundo do setor, passando a partir de sua gênese, consolidação, expansão e internacionalização, pelo arranjo de elementos naturais e sociais de seu funcionamento e distribuição espacial, como contribuição para interpretação do Brasil.

Uma atividade nacional cuja gênese, além de associada ao estímulos dos governos de Getúlio Vargas (1930-1945;1951-1954), Juscelino Kubitscheck (1956-1961) e Militar (1964-1985, está ligada à história das gigantes construtoras brasileiras protagonistas do setor e dinamizadoras da cadeia produtiva, mantiveram-se fortes no cenário após um exponencial crescimento interno, diversificaram segmentos de atuação e internacionalizaram. Como Odebrecht, Camargo Corrêa, Andrade Gutierrez, Queiroz Galvão, Mendes Junior. Empresas do setor que começaram pequenas entre os anos 1930 e 1950 e viraram, décadas posteriores, primeiramente grandes construtoras e então poderosos grupos empresariais, assim como o setor que, a partir de considerável estímulo interno, em 1980 adquiria liderança regional.

Juntos, um setor estimulado e consolidado e suas principais empresas alavancaram a economia nacional, realizaram as mais diversas e complexas obras de infraestrutura¹, expandiram interna, regional e internacionalmente, nacionalizaram empresas estrangeiras, incorporaram tecnologia, concentraram conhecimento, diversificaram os segmentos de atuação, dominaram subsetores produtivos, proporcionaram a integração territorial, impulsionaram o desenvolvimento energético, dinamizaram demais setores, ocuparam a mão de obra nacional, desenvolveram habilidades estratégicas para exportar seu produto, levaram o nome da engenharia brasileira para o mundo, conquistaram mercados concorridos e adquiriram reconhecimento e respeito mundial. Tornaram-se as empresas gigantes multinacionais do setor, firmas de engenharia de alta especialidade técnica nos mais diferentes tipos de obras, como

¹ Conjunto de atividades e estruturas da economia de um país que servem de base para o desenvolvimento de outras atividades. Por exemplo, para que as empresas de um país possam exportar são necessários portos e aeroportos (elementos da Infraestrutura de um país). Fazem parte da Infraestrutura de um país: rodovias, usinas hidrelétricas, portos, aeroportos, rodoviárias, sistemas de telecomunicações, ferrovias, rede de distribuição de água e tratamento de esgoto, sistemas de transmissão de energia, etc. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/o_que_e/infra-estrutura.htm>. Acesso em 21/03/2015.

hidrelétricas, petrolíferas, rodovias, aeroportos e obras de arte. Tornou-se o setor nacional líder regional e modelo internacional.

Segundo Cholley (1964), a Geografia Humana se preocupa com as formas de atividade praticadas pelos seres humanos, verifica se não existe no estabelecimento das combinações encadeamentos que respondam ao mesmo tempo, aos diversos meios físicos e biológicos e às diferentes fases de evolução das sociedades humanas. Esta ciência investiga a extensão dessas combinações, conduzindo-nos a definir os sistemas de vida e a limitar os centros de civilização que assim se manifestaram e ainda de mostrar, finalmente, as relações entre todas estas experiências e o grau de povoamento, o grau de organização e de exploração do planeta.

As combinações mais complicadas são as mais interessantes, que resultam da convergência e interferência conjunta dos elementos físicos, dos elementos biológicos e dos elementos humanos. Qual a dimensão da capacidade de intervenção no ambiente para que o homem consiga obter o melhor, a melhor vantagem para sua sobrevivência e para produção. (CHOLLEY, 1964).

Para Santos (1990) a geografia deve levar em conta as formações sociais no interior das quais se colocam as questões de diferenciação do espaço social. Apreender a evolução de uma formação social significa considerar as diversas esferas econômicas, das correlações de forças políticas e das diferenciações culturais.

A par dos fatores naturais, figura como segundo grupo de forças atuantes aquelas inerentes ao homem. Não se trata apenas de trabalho e capital que a economia política antepõe aos fatores naturais (ao solo no sentido mais lato), mas de todo o conjunto das forças humanas, que podem ser reconhecidas em número e distribuição sobre a superfície da terra, segundo uma diferenciação social, econômica, cultural e sobretudo espiritual. (WAIBEL, 1971)

Bastos (2014) reforça que para a geografia a contribuição de Rangel é fundamental, possibilitando uma visão holística que engloba muito mais do que a noção de espaço e tempo, mas também a articulação destes com a esfera política e econômica que no seu conjunto possibilitam uma visão de sociedade, mercado e Estado.

Segundo Mamigonian (2014), o ponto de partida do esquema explicativo de Rangel foi a constatação de que o sistema mundial capitalista vive fases de expansão e fases de depressão, isto é, cresce em ciclos de longa duração (50 anos) e em médios (10 anos). A teoria dos ciclos econômicos apontava a possibilidade de expansão capitalista nos países como o Brasil, tanto

nas fases de expansão do sistema capitalista mundial, como nas fases de contração, tendo em vista a existência de um setor interno industrial, com dinamismo próprio. O capitalismo brasileiro estava em condições de se expandir internamente mesmo quando eram desfavoráveis as relações externas, como ficou evidente na década de 1930.

Para Rangel a industrialização no Brasil deu origem a um vigoroso modo de produção capitalista no interior da economia agroexportadora com forte setor natural, que desde os anos 1920 gerava seus próprios ciclos médios com fase expansiva seguida de fase recessiva. Tais ciclos levavam à expansão industrial dos investimentos que se tornam ociosos nos momentos de insuficiência de consumo. O capitalismo brasileiro estava em condições de se expandir internamente mesmo quando eram desfavoráveis as relações externas, como nos anos 1930. (MAMIGONIAN, 2014).

Para Mamigonian (2014), o Brasil, caso único da América Latina, resultou da vitória da Revolução de 1930 e da política industrializante nos governos de Getúlio Vargas, políticas regulatórias que a partir de 1930 propiciaram a gênese de um centro econômico dinâmico no Brasil. E após cinquenta anos, o país havia se tornado uma pequena potência industrial na periferia do capitalismo mundial e inclusive, nas palavras do autor “estava dando as costas aos EUA e fazendo acordo espacial com a China”. No período de 1930 a 1980 o Japão, URSS e Brasil foram as economias mais dinâmicas do mundo.

De acordo com Rangel, em período historicamente curto, o Brasil expandiu sua indústria de bens de consumo leve e teve início o primeiro ciclo expansivo baseado no crescimento destas indústrias produtoras, que adentraram a década de 1950 carregadas de capacidade ociosa.

Segundo Rangel, a solução se dá através da adoção de um conjunto de medidas destinadas a tornar efetivas as oportunidades de inversão nos setores de duráveis de consumo e de bens de produção. Com isso, tem início um novo ciclo expansivo, liderado por novos setores. Do final da II Guerra até os anos 1970 enquanto o centro dinâmico da economia mundial vivia uma fase ascendente de expansão, no Brasil, economia periférica, ocorreu o avanço da industrialização com participação fundamental do Estado, enquanto promotor e agente responsável pelos segmentos de infraestrutura permitiu a continuidade e o aprofundamento do processo de substituição de importação.

Rangel chama a atenção para o fato de que a economia brasileira ao final do ciclo expansivo, fins dos anos 1950, já contava com uma estrutura industrial razoavelmente diversificada contando não só com várias indústrias de bens de consumo leves e duráveis como

também de bens de produção. À medida que o parque industrial foi-se completando e que os diferentes setores industriais foram incorporando capacidade ociosa, tornam-se cada vez mais escassos os campos virgens para a expansão do capital.

O Governo Militar continuou as grandes obras de infraestruturas nacional, e gigantescos empreendimentos como a Ponte Rio-Niterói, a rodovia Transamazônica, as usinas nucleares Angra 1 e 2 e as hidrelétricas Itaipu e Tucuruí. A década de 1970 testemunhou a construção de algumas das maiores usinas brasileiras, como Ilha Solteira e Jupia (sexto maior complexo hidrelétrico do mundo) e Água Vermelha (1978).

Segundo Volpato (2003), principalmente a partir de 1950, a história do Brasil é a história das grandes construtoras. Constroem projetos de alta complexidade, como portos, instalações industriais, oleodutos, rodovias, ferrovias, hidrelétricas. O acentuado ritmo de desenvolvimento que a economia brasileira experimentou nas décadas de 1960 e 1970 propiciou às empresas de engenharia um ambiente fértil para se consolidarem, bem como para assimilarem e desenvolverem tecnologia e uma forte estrutura técnica.

Foi com base na experiência no mercado interno que elas se projetaram no mercado internacional, mercê da capacidade empreendedora dos seus pioneiros. Foram ao exterior para competir não só em serviço de consultoria e arquitetura, como também em montagem e construção civil. Ao se engajarem no mercado externo, puderam oferecer a terceiros países soluções tecnológicas que melhor se adaptaram às condições locais, em especial naqueles de clima tropical. (VOLPATO, 2003).

Para Messias (2014), a construção da última etapa do edifício industrial criou em certa área da economia (mecânica e construção civil pesada e petroquímica) uma supercapacidade de produção que constitui o polo de ociosidade. Ao mesmo tempo – uma área de estrangulamento que constituem as atividades insuficientemente desenvolvidas carecidas de investimento que as desenvolvam.

A engenharia brasileira desponta como principal competidora na América Latina. O setor de engenharia e construção pesada no Brasil é comprovadamente competitivo, dinamizador de efeitos sobre outros segmentos de bens e serviços econômicos, importante mecanismo de desenvolvimento industrial, estratégico nas questões de ocupação, comunicação e integração territorial, formador e difusor de conteúdo tecnológico, gerador de empregos, de renda, responsável pela inclusão de diferentes agentes neste fenômeno, incluindo pequenas e médias empresas fornecedoras e participantes.

Este setor garantiu a posição negociadora do país a nível internacional por ter uma engenharia competente para impulsionar seu próprio desenvolvimento. Manteve a defesa do interesse nacional. Garantiu a escolha da melhor opção tecnológica para os empreendimentos, pela inteligência da engenharia para avaliar. Soberano, assim se tornou o país, nas decisões sobre os investimentos, especialmente na infraestrutura. (VOLPATO, 2002).

O tema pesquisado na geografia, relações Homem-Natureza (relacionamento indissolúvel), identifica-se com Monteiro (2008), quando explica que enquanto houver natureza e o homem sensível capaz de comover-se com a sua organização e sua beleza, o contato direto, na observação do campo, será uma necessidade, a despeito das mais refinadas tecnologias produtoras de imagens. Por mais diferentes que assumam os mundos em que vivemos haverá a necessidade absoluta de informar aos adolescentes e crianças as características daqueles mundos em que eles irão ingressar. Isso confirma a permanência e validade do papel da Geografia no processo educativo das novas gerações. Para o autor, uma Geografia bem conduzida poderá juntar-se, interdisciplinadamente, na elaboração do planejamento, inclusive para as desejadas mudanças que visem construir melhores futuros.²

O trabalho busca uma contribuição para a continuidade de pesquisas que busquem compreender a construção pesada brasileira como um consagrado setor nacional destacado por sua produção, grandiosidade econômica, impacto social e complexa cadeia produtiva que abraça várias indústrias e serviços, reunindo para seu planejamento, execução e administração um variado conjunto de atividades, muitas delas indicadoras de altíssimos níveis técnicos. Incentiva a sequência dos estudos para decifrar mais minuciosamente os desmembramentos geopolíticos da expansão do setor, cujo entendimento, ainda tão longe de ser amplamente esclarecido no meio acadêmico, merece mais olhares e perspectivas analíticas que levem a uma interpretação maior de sua preponderância que vai muito, mas muito mais além de simples arranjos políticos.

² In: A unidade da geografia: a visão de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/viewFile/4415/2616>>. Acesso em 13 de outubro de 2016.

Estruturação dos capítulos e metodologia de pesquisa

A geografia estuda a realidade e as ciências humanas. Ela é um corte em várias disciplinas (história, economia, direito, engenharia, sociologia, psicologia, e na base natural – geologia). A Geografia, buscando descrever o local e conhecer o porquê e como elementos se combinam de certa maneira e constituem determinado funcionamento num espaço, perpassa outros conhecimentos em busca de dados para construir uma interpretação do mundo concreto.

O trabalho corta transversalmente a história (descrição cronológica de fatos, o tempo das obras e das firmas); economia política (planejamento, demanda interna e externa, investimentos, salário, emprego, atividades, insumos – matéria prima, máquinas e capital humano - participação no PIB); direito (normas jurídicas, contratação, licitações, consórcios); engenharia civil (normas técnicas, procedimentos, tecnologias produtivas, métodos construtivos, aperfeiçoamento/aprimoramento); geologia (solos, rochas, minerais metálicos e não metálicos ferro, pedra, argila, areia); hidrologia (geração de energia, barragem, bacias).

Abordam-se indicadores numéricos avaliativos da atividade geoeconômica e espacialidade geopolítica, resultados dados quantitativos que juntamente com o referencial teórico compõem uma tentativa de sua tradução.

Assim a metodologia do trabalho resultou primordialmente de pesquisa qualitativa, com base em referencial teórico, pesquisa bibliográfica específica e geral, pesquisa digital de conhecimentos disponíveis publicados em sites institucionais. Como complemento, foram trazidos dados quantitativos para ampliar análises. Ainda se fundou o trabalho sobre coleta de informações pessoais, através de conversas e entrevistas abertas com técnicos do setor de experiências variadas, profissionais de atuação direta ou indireta na produção, agentes de órgãos públicos, empreiteiros, engenheiros, consultores, professores e membros de associações representativas.

No primeiro capítulo, geográfico e histórico, a partir da gênese e evolução da construção pesada brasileira, seu papel no tempo. Combinação de elementos: planejamento político, obras e empresas. Principais políticas de 1930-1980 – Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e Militares. Políticas neoliberais das décadas 1980 e 1990 e políticas dos governos PT. Abordagem de algumas das principais obras dos períodos descritos. Síntese do trajeto de cinco grandes empresas atuantes em obras do período. Sua origem, acompanhamento da demanda interna, evolução tecnológica e perpetuação das atividades. Processo de diversificação de segmentos econômicos e estabelecimento no mercado internacional.

No segundo capítulo, geográfico e econômico, busca-se descrever o funcionamento do setor, suas características próprias, seu papel econômico e demanda. Combinação de elementos: atividade econômica e técnica, composição de aspectos jurídicos, condições de licitações, normas regulamentadoras e modalidades contratações, funções e serviços envolvidos, estruturação do macrocomplexo, classificação do setor e contribuição da cadeia produtiva. Abordagem de algumas estratégias de associações, subcontratações e empreitadas. Apresentação de questões de tecnologias, máquinas, materiais e pessoal.

No terceiro capítulo, geográfico espacial, tenta-se demonstrar de uma maneira geral a organização espacial do setor a partir de alguns recortes. Como estão organizadas principais empresas e principais empreendimentos no espaço nacional, regional e mundial. A distribuição interna de obras, centros de decisão das firmas, mão de obra e centros de tecnologia. Não foi a intenção retratar todas as obras do setor realizadas interna e externamente. Privilegiou-se uma ideia da dimensão espacial, através da distribuição territorial das principais hidrelétricas nacionais e distribuição espacial de principais obras das principais empresas abordadas no primeiro capítulo. Ao final do capítulo casos práticos de obras escolhidas a partir de estímulos resultados de entrevistas com técnicos do setor brasileiro.

PARTE 1 – GÊNESE E EVOLUÇÃO DO SETOR

Capítulo 1 – Brasil: caso único na América Latina

*“O Brasil é o país que mais cresceu em toda a América Latina até hoje. Crescemos 7,5% ao ano durante 32 anos, a partir de 1950”.
(Delfim Neto)³*

1.1 Aspectos introdutórios

A principal ideia desenvolvida por Rangel é a de que uma vez iniciado o processo de industrialização a economia brasileira passa a ter seu movimento determinado endogenamente pela dinâmica do capital industrial segundo uma trajetória de expansão e de crise.

A industrialização brasileira contou, em seu início com oportunidades de inversão criadas pelo estrangulamento do setor externo. Como efeito da conjuntura internacional que fez declinar brutalmente a demanda externa de nossos produtos de exportação e com ela, a capacidade para importar do país e a oferta de numerosos bens e serviços - precisamente aqueles que eram supridos pela importação - revelou-se insuficiente. Para atender a essa procura insatisfeita através da produção interna, faziam falta investimentos os quais, em consequência, independiam da demanda global de consumo. (CRUZ, 1980)

No começo, as inversões crescem aceleradamente, induzindo, via efeito multiplicador uma expansão da demanda global da economia. Mas à medida que as inversões vão maturando e que a demanda pré-existente vai sendo atendida, a taxa de crescimento da demanda corrente passa a ser insuficiente para sustentar o ritmo de acumulação.

Segundo Waibel (1971), o crescimento industrial do Brasil na década de 1920, em especial no eixo Rio-São Paulo e predominantemente nesta última região apresenta a combinação de cinco fatores: energia, acumulação de capitais, mão de obra baixo custo, matérias-primas e proteção governamental para a indústria. A consequência foi a acelerada industrialização na década de 1920.

³ Ministro da Fazenda: Delfim Netto. De 1967 a 1974.

Novas indústrias de algodão, tecidos de lã, de seda e até de fios de seda artificial (raiom) foram implantadas. A modernização industrial também atingiu a moagem do trigo, a fabricação do açúcar (com maciça instalação de usinas no Nordeste), a indústria de bebidas (cerveja, refrigerantes etc.) de fósforos, de peças de vestuário, os setores metalúrgicos (pregos, parafusos, porcas etc.), a produção de cimento, ferro e aço, os produtos de borracha, os óleos vegetais, as pastas e papel, os frigoríficos, os móveis, as editoras e gráficas e, ainda, a química e a farmácia.

Campolina (2000) lembra que setores se desenvolveram depois da I Guerra, cujas importações foram interrompidas, exigindo que o governo e os empresários se engajassem num esforço para produzir aqui muitas matérias-primas antes importadas. Isso aconteceu ao longo da década de 1920 (com maiores resultados a partir de 1930), caracterizando um processo de substituição de importações. Esta produção interna demonstra a diversificação do parque fabril passando a estar progressivamente relacionado com o crescimento da demanda interna por matérias-primas industriais (cimento, ferro e aço, produtos químicos, papel e pasta de papel etc.) e maquinaria em geral (para agricultura, indústria, construção).

As condições econômicas criadas pela I Guerra, com redução nas compras de máquinas importadas do exterior, foram favoráveis para a fundação de empresas para reparo e reposição de peças de máquinas, geralmente pequenas empresas. Apesar da grande quantidade de máquinas importadas no período anterior, no período do conflito houve aumento de demanda por máquinas e equipamentos, revelado pelo aumento de fundação de novas empresas.⁴

A Primeira Guerra levou ao desenvolvimento na indústria brasileira de máquinas e equipamentos. (MARSON, 2015)

Algumas das empresas que atuaram durante os governos Vargas, Juscelino e Militar nasceram neste período como Villares⁵ (fábrica de locomotivas, trilhos e vagões – demanda

⁴ Há casos de sucesso de empresas fundadas no período de 1914-1918, que se tornaram eficientes no pós-guerra. Das onze empresas fundadas entre 1914 e 1918 que operavam na indústria de máquinas, oficinas mecânicas e fundições em 1919, sete (B. Penteado, Mario Babbini, Pirie & Villares, L. Silva, Puccetti, Lilla & Irmãos e Fundação Progresso) cresceram e se desenvolveram ao longo das décadas de 1920 e 1930, sendo que algumas aparecem operando nos anos 1960.

⁵ Hoje Villares Metals S.A. integrou o Grupo Villares de 1918/SP, que incluía as Indústrias Villares - fabricante de elevadores, escadas rolantes e motores elétricos; Equipamentos Villares, fabricante de equipamentos industriais; a Villares Indústrias de Base (VIBASA), grandes equipamentos como turbinas hidrelétricas e locomotivas; e a Eletrocontroles Villares, componentes eletrônicos. Entre o fim dos anos 1990 e o início dos anos 2000 o Grupo Villares tinha sido totalmente desmembrado, restando apenas suas divisões de Elevadores e Aços. A divisão de Elevadores e Escadas Rolantes foi separada, Elevadores Atlas S.A., comprada pelo grupo Schindler, Elevadores Atlas Schindler E Aços Villares adquirida por um grupo espanhol. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Villares_Metals_S.A>. Acesso em 18 de setembro de 2015.

interna por ferrovias) e Bardella⁶ (no início eixo e fundições de peças, depois fábrica de turbinas elétricas, geradores elétricos – usinas hidrelétricas). Ambas estiveram lado a lado com as multinacionais estrangeiras de maquinário nas grandes obras do período de consolidação dos setores. Dividiram espaço e internalizaram tecnologia à época das grandes obras.

Outras surgiram apoiadas pelas políticas posteriores, como Vemag⁷ (motores para automóveis); Pignatari; Romi⁸; Piratininga; Ribeiro; Constran⁹ (caminhões e transportes, depois somente construção pesada); Mafersa¹⁰ (eixos, rodas) e COBRASMA¹¹

Para Marson (2015) houve aumento na capacidade da indústria de máquinas e equipamentos, com o aumento do número de estabelecimentos fundados durante a I Guerra Mundial. Utilizando dados do Censo Industrial de 1920, eles mostraram que o aumento mais expressivo do número de estabelecimentos industriais de máquinas e equipamentos no país em operação em 1920 ocorreu entre 1915-1919 (39 estabelecimentos), acima dos 35 estabelecimentos fundados entre 1910-1914 e dos 16 entre 1905-1909. Outro indicador que mostrou os efeitos positivos sobre a indústria de máquinas e equipamentos no período foi o crescimento da produção brasileira de ferro de quase quatro mil toneladas em 1913, com queda para duas mil toneladas em 1914, passando para quase doze mil toneladas em 1918.

A evolução da produção desta indústria no período da I Guerra Mundial ocorreu devido ao aumento da demanda interna com a queda da importação, aumentou a produção interna com

⁶ Fundada em 1911, a Bardella S.A. Indústrias Mecânicas, fornecimento de equipamentos para os setores industriais de Metalurgia, Energia, Petróleo, Gás, Movimentação de Materiais, Aços Trefilados e Aços Laminados, com tecnologia própria ou apoiada por acordos de tecnologia com empresas estrangeiras de renome mundial, como Voith. Disponível em: <<http://www.bardella.com.br/asp/system/viewPage.asp?P=17&VID=default&SID=13365302590152&S=1&A=closeall&C=32767>>. Acesso em: 28 de agosto de 2015.

⁷ Veículos e Máquinas Agrícolas S.A. (Vemag) fábrica brasileira de automóveis auge no final dos anos 1950 e início dos 1960. De 1945/SP como Distribuidora de Automóveis Studebaker Ltda., para montar automóveis da marca Studebaker. Em 1951 passa a montar caminhões da Scania Vabis até 1957. Em 1954, tratores da Ferguson. Em 1960, produção sob licença dos veículos da fábrica alemã DKW. No início peças importadas da Alemanha, porém se constituiu num laboratório para a efetiva produção local dos automóveis DKW-Vemag, a se iniciar em 1958. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Vemag>>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

⁸ 1930, a partir de uma oficina de reparo de automóveis. Foi a primeira indústria genuinamente brasileira a instalar linha de produção e conceber um automóvel 100%, o Romi-Isetta, um trator 100% brasileiro chamado "Toro", e o primeiro torno horizontal de ferramentaria 100% nacional, batizado de "Imor", anagrama do nome da própria indústria.

⁹ Em 1957/SP Construção e Transportes Constran Ltda., Olacyr de Moraes, o Rei da Soja e irmão. Olacyr se tornou o maior produtor mundial do grão e explorador de jazidas de minério raros, atuação também no setor bancário, criação e a engorda de gado. No início, sua atividade era construção e equipamentos, como caminhões, atendia a demanda obras da Prefeitura. Construiu primeiros quilômetros do metrô de São Paulo e passou a ser uma das maiores empresas de engenharia pesada do Brasil. Disponível em: <http://www.olacyrmoraes.com.br/biografia-olacyr-de-moraes.php#Vb422_IViko>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

¹⁰ Indústria de Material Ferroviário SA auge na década 1971 fabricando trens para o Metrô RJ e SP.

¹¹ Companhia Brasileira de materiais ferroviários funcionou de 1944 a 1998.

maior utilização da capacidade (das empresas fundadas antes do conflito) e novas oficinas, com maior lucratividade. Os efeitos da Primeira Guerra que resultaram em diminuição das importações criaram as condições favoráveis de procura e lucratividade tanto para firmas maiores como para pequenas oficinas. Com o fim do conflito e a volta de uma conjuntura competitiva, apenas as firmas mais eficientes permaneceram na produção dessa indústria.

O país entra os anos de 1930 com setores industrializados até o metal mecânico (fundição de peças, fábrica de arados, máquina para papel e borracha, máquina para tecidos, bombas hidráulicas, instrumentos agrícolas). Políticas a partir daí buscam consolidar o setor preparado para inversões, a mecânica pesada¹² e em consequência a construção.

Nos cinquenta anos até 1980, a política de nacionalização de principais setores estratégicos (energia, extração mineral, siderurgia, petróleo) e de infraestrutura e transportes e energia (após um percurso inicial até 1930 de controle de capital externo sobre estes setores possibilitam a consolidação da mecânica construção pesada nacional, continuando o processo das inversões nos setores produtivos.

Equipamentos pesados estimulados por políticas governamentais e construção pesada planejada, o país encontra o auge de sua capacidade instalada de 1960 e 1980, com a produção interna da construção de infraestruturas para transportes, comunicação e energia, possibilitando o último estágio de industrialização e a autonomia industrial brasileira.

A partir dos anos 1980, associado a políticas de desnacionalização de departamentos estratégicos, desaceleração da demanda interna e início do estágio de letargia da utilização de sua capacidade, o setor da construção pesada dinamiza-se por reajustes e reconfigurações.

¹² Indústria de máquinas e equipamentos - produção de máquinas motrizes não elétricas, máquinas e turbinas a vapor, rodas e turbinas hidráulicas e moinhos de vento, motores fixos de combustão interna, equipamentos para transmissões, máquinas, aparelhos e equipamentos para instalações hidráulicas, térmicas e de ventilação, bombas hidráulicas, compressores, aspiradores, exaustores e ventiladores industriais, máquinas e aparelhos de refrigeração, equipamentos para destilarias, lavanderias e cozinhas a vapor, máquinas-ferramenta e máquinas operatrizes, peças e acessórios para máquinas-ferramenta e máquinas operatrizes, máquinas e aparelhos para a lavoura e indústrias rurais, máquinas e aparelhos para lavouras (tratores, arados, cultivadores, carpidadeiras e congêneres), máquinas e equipamentos para as indústrias rurais (debulhadores, máquinas para beneficiamento de café, cereais e algodão, moendas de cana e congêneres), outros aparelhos agrícolas (incubadoras, pulverizadores, extintores de formigas e congêneres), montagem e reparação de máquinas e aparelhos, construção de máquinas, aparelhos e equipamentos diversos, balanças e básculas, elevadores, pontes rolantes, guinchos, talhas, guindastes e outros aparelhos para transporte e elevação de carga, construção de máquinas, aparelhos e equipamentos em geral.

1.2 A consolidação da engenharia pesada

A construção pesada estimulada pelas políticas de 1930-1980 está consolidada e montada e resistiu ao início da retração cíclica econômica ocupando internamente sua capacidade instalada na concessão dos setores públicos e externamente na exportação do setor brasileiro. O setor da mecânica pesada não continuou com a mesma intensidade, algumas empresas sucumbiram outras mudaram o objeto de atividade.

Rangel foi o primeiro a assinalar que a industrialização deu origem a um vigoroso modo de produção capitalista no interior da economia agroexportadora com forte setor natural, que desde a década de 1920 gerava seus próprios ciclos médios, com fase expansiva seguida de fase recessiva.

Durante os governos Vargas, Juscelino e Militar houve incentivo aos industriais brasileiros de mecânica e construção pesada, o primeiro como complemento da engenharia pesada. Expandiam-se internamente, mecânica e construção pesada, montagem industrial e a engenharia de projetos.

Segundo Corrêa (2012), nos anos 1950 e 1960, os empréstimos do Banco Mundial foram destinados em sua maioria ao setor de infraestrutura, num total de aproximadamente 70%, composto pelos setores de energia, comunicações e transportes.

Na década de 1950 ocorreu alteração no padrão de expansão do parque gerador de energia elétrica no Brasil em razão do crescimento da participação estatal, que passou a ocupar espaço até então controlado por grupos estrangeiros (Light e American and Foreign Power Company - Amforp). A partir de 1954, a organização de empresas estatais do setor elétrico e a construção dos diversos empreendimentos passaram a contar com os recursos do recém-criado Fundo Federal de Eletrificação, administrado pelo recém criado Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDE). Nos anos 1950 e 1960, os empréstimos do Banco Mundial foram destinados em sua maioria ao setor de infraestrutura, num total de aproximadamente 70%, composto pelos setores de energia, comunicações e transportes. (CORRÊA, 2012).

Com o Plano de Metas do governo de Juscelino (1956-1961), em 1957 tem início a construção de Furnas (divisa MG e SP).

Além das políticas implementadas, as firmas ocupam um papel de destaque neste processo, por exemplo, a construtora recém fundada à época a mineira Mendes Junior, para a

construção de Furnas, associou-se a firmas estrangeiras para adquirir *know how* e ficou expert e preparadíssima para obras barrageiras¹³ futuras. Firma tão consolidada do setor. Nos anos 1970, a construção pesada nacional refletia sua consolidação e maturidade fato também comprovado pela abertura de capital na CVM nesta década de empresas do setor como é o caso da Mendes Júnior que em 1971, tornou-se sociedade anônima de capital aberto.¹⁴

Segundo Campos (2012), é de longa data as conexões entre as empreiteiras e fornecedores de equipamentos (oligopolizados por estrangeiras, por exemplo, na construção das rodovias, a americana Caterpillar ligada à Camargo Correa e fornecedores de equipamentos de hidrelétricas ligados com as barrageiras Cetenco, CBPO, Mendes Junior, depois Camargo, Odebrecht).

Campos (2012) afirma que no período da São Paulo de Ademar de Barros e Minas Gerais de Juscelino, adquiriu-se o padrão norte-americano de construção de estradas. Daí o maquinário em princípio importado e depois também produzido no Brasil. Sobretudo produzidos por Caterpillar, Terex, Fiat Allis, Kimatsu, e das nacionais Villares e Bardella.

A construção de Tucuruí com início em 1974, contou com primeiros estudos de engenheiros brasileiros para aproveitamento hidrelétrico do Rio Tocantins por volta de 1957. O projeto ganhou força na década de 1960 como parte de políticas do Governo Federal para o desenvolvimento e integração da Amazônia, e para atender a indústria de alumínio gerada pelas jazidas de bauxita da região. Outro objetivo era possibilitar a navegação naquele trecho do rio, originalmente cheio de corredeiras. O projeto civil foi feito pelo Consórcio Projetista Engevix-Themag com estudos hidráulicos realizados no Laboratório de Hidráulica Saturnino de Brito. A construção coube à Construtora Camargo Corrêa e quebrou todos os recordes mundiais de terraplenagem, exigindo 50 223 188 m³ de escavações, 41 600.000 m³ de aterro e 6 000 000 m³ de concreto. As turbinas¹⁵ e suas instalações foram projetadas na França pelo laboratório da

¹³ Termo utilizado no meio da construção para designar as grandes construtoras que se especializaram na construção de barragens.

¹⁴ Situação diferente vivenciada pelo setor imobiliário e de edificações cuja experiência de abertura de capital foi a partir dos anos 2000.

¹⁵ Equipamentos para hidrelétricas são fortes entre as europeias francesas e alemãs. Alstom, Voith, Siemens.

Neyterc na cidade de Grenoble. Seis turbinas foram construídas no Brasil e as outras seis na França.¹⁶

Em 1968, o governo brasileiro decidiu ingressar no campo da produção da energia nucleoeletrica. Eletrobrás através de Furnas realizou uma concorrência internacional, vencida pela empresa americana Westinghouse. A usina Angra 1 foi adquirida sob a forma de *turn key*, como um pacote fechado, que não previa transferência de tecnologia de enriquecimento de urânio por parte do fornecedor.

Já na construção da Usina de Angra 2 foi assinado acordo com a Alemanha, para desenvolvimento de um programa, juntamente com empresas alemãs lideradas pela Kraftwerk Union – KWU (Siemens hoje ArevaNP), de construção de oito grandes reatores nucleares para a geração de eletricidade, e de implantação, no país, de uma indústria teuto-brasileira para a fabricação de componentes e combustível para os reatores, por um prazo de 15 anos. Apesar de não incluir a opção pela tecnologia do urânio enriquecido, permitia ao Brasil desenvolver tecnologia de energia nuclear dentro do país, levando-o a um desenvolvimento tecnológico próprio, do qual resultou o domínio sobre praticamente todas as etapas de fabricação do combustível nuclear e permitiu a formação de mão de obra qualificada no setor.

Houve o período de aprendizado e maturação. Na época as vagas para engenheiros e geólogos eram muitas, tanto que não havia técnicos qualificados em quantidade suficiente para atender ao mercado nacional, tendo em vista o grande número de usinas hidrelétricas em construção. Tal situação obrigou as empresas nacionais a se consorciarem com companhias estrangeiras. A Promon Engenharia/SP nesse período se associou à empresa norte-americana Main para a elaboração do projeto executivo da Usina Hidrelétrica de Marimbondo, entre SP e MG.

Para a construção de Itaipu com início em 1974, as empresas superaram deficiências montando uma equipe de projeto interno com engenheiros que haviam participado da obra da Usina Hidrelétrica Ilha Solteira, inaugurada em 1973 – maior usina hidrelétrica da CESP e do Estado de São Paulo e a terceira maior usina do Brasil.¹⁷

¹⁶ Disponível em: <<http://jornaldetucurui.blogspot.com.br/2012/11/usina-hidreletrica-de-tucurui-comemorou.html>>. Acesso em 12 de agosto de 2015.

¹⁷ Em conjunto com a Usina hidrelétrica Engenheiro Sousa Dias (Jupiá), compõe o sexto maior complexo hidrelétrico do mundo. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_Hidrel%C3%A9trica_de_Ilha_Solteira>. Acesso em 12 de setembro de 2015.

Segundo Sabbatini (2015), no início de Itaipu, havia cerca de 1.500 engenheiros que não estavam no canteiro de obra, mas, trabalhando nos escritórios em planejamento. Para a realização de uma hidrelétrica deste porte era necessário haver os projetos¹⁸ de engenharia e planejamento da construção, e era para isso que eram os engenheiros. Assim desenvolveu-se por conta da necessidade, uma alta capacitação de projetos de obras pesada. Alguns escritórios contavam com mais de mil engenheiros de qualidade excelente na época de JK e no período militar, empresas que, por conta também da demanda, prosperaram.

Entretanto, após os anos 1980 também se reajustaram ao novo período vivido, ou sucumbiram ou foram incorporadas a outras ou diversificaram. Com raras exceções como a Promon Engenharia¹⁹ (diversificou, telecomunicações) e a CNEC Engenharia²⁰ (foi incorporada pelo grupo Camargo Corrêa, mas vendida em 2010).

Associação também das empreiteiras com as estrangeiras dos equipamentos como a Camargo Corrêa com a francesa Alstom²¹ e a suíça então Brown Boveri para equipamentos de hidrelétricas no caso das barragens. E a Odebrecht e suas conexões com as norte-americanas

¹⁸ Projeto termo polissêmico que será abordado no trabalho. Projeto (relacionado a planejar, a programar, a empreender) não se confunde com Projeto Básico, assim como ambos não se confundem com Projeto Arquitetônico, ou Projeto de Pavimentação, ou Projeto de Saneamento, entre outros – que constituem um Projeto Básico.

¹⁹ De 1960, aliança entre a norte-americana Procon e a brasileira Montreal Montagem Industrial. Juntas, venceram uma concorrência internacional para o projeto de quatro unidades na Refinaria Presidente Bernardes, da Petrobras. Um grupo de profissionais da empresa adquiriu parcela do capital dos norte-americanos e, em 1970, comprou da Montreal a parte restante, ficando com a totalidade da Promon. Atuação junto a Petrobras, Vale, CESP, General Motors, Ford do Brasil, Light, Renault do Brasil, Suzano Papel e Celulose, Volkswagen. Fez em 1972 a obra de Furnas. Em 1975 Itaipu, e Linha 1 e Linha 3 do Metrô/SP. Na década de 1980 obras no exterior Nigéria, Argélia e Iraque. 1990 fez obras para Brahma, Copesul, Light, Walmart Brasil, Peugeot, Petrobras, Volkswagen. Nos anos 2000 fez a primeira expansão Alunorte, da Fábrica de Alumina/ PA. 2008-2012 fez um consórcio (consórcio CCPR) com a construtora Camargo Corrêa para executar obras da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR). Em 2014 passou a ser investigada na Operação Lava Jato, e no mesmo mês foi impedida de fazer novos contratos com a Petrobras, pela própria estatal.

²⁰ Formada em 1959 por um grupo de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Em 1969, adquirida pelo Grupo Camargo Corrêa e passou a projetar boa parte das hidrelétricas construídas pela empreiteira. Ao lado da Engevix, duas das principais empresas projetistas de engenharia do país. Em 1980, serviços na área ambiental. Ainda na década de 1980, fez o mapeamento de projetos de construção de usinas em diversos afluentes do rio Amazonas, incluindo os rios Xingu e Tapajós. Em 2010, adquirida pelo grupo australiano Worley Parsons, consultoria de energia presente em 45 países nos cinco continentes. Permaneceu com projetos no Xingu e Tapajós. Foi contratada pela Norte Energia para a implantação e gerenciamento de programas socioambientais da usina hidrelétrica de Belo Monte, no Xingu. CNEC Worley Parsons Engenharia responsável EIA/RIMA de várias hidrelétricas nacionais, metrô/SP, rodovia Castelo Branco/SP, ferrovia Norte-Sul, Minas Gerais e Espírito Santo. A CNEC já projetou mais de 60 usinas. Também setores de óleo e gás, mineração e transporte. Presta serviços de consultoria e gerenciamento de projetos que vão desde estudos de viabilidade até o início da operação do empreendimento. Disponível em: <<http://jornalggn.com.br/blog/mpaiva/engevix-leme-e-cnec-worleyparsons-as-tres-empresas-que-se-revezam-na-elaboracao-de-eias-das-maiores-hidreletricas>>. Acesso em 09 de setembro de 2017.

²¹ Alstom e Voith permanecem as fornecedoras das turbinas e geradores para as hidrelétricas de períodos mais recentes como Belo Monte, Jirau e Santo Antônio. Para as 18 unidades geradoras de Belo Monte, fornecerão 7 conjuntos turbina-geradores Francis, equipamentos hidromecânicos, barramentos blindados e subestações isoladas a gás (GIS). Ainda vale a colocação que a própria Alstom compra peças da indústria de base nacional (Dedini) para compor seus equipamentos finais. Como é o caso de pás (cada peça mede cerca de 4,8 metros e pesa 16,2 toneladas) que são usadas nas turbinas tipo Francis.

Westinghouse (Viacom CBS Corporation) e General Electric e as alemãs Voith (turbinas e geradores para Ilha Solteira), Siemens.

Contou-se também com associações entre a engenharia de montagem, quando empresas de montagem industrial nacional entram em contato as estrangeiras, como com a italiana Technit na construção de Itaipu.

Já na construção da Ponte Rio-Niterói, as nacionais associaram-se a técnicos da Inglaterra (para a construção do vão central), com técnicos da Alemanha e Holanda (na supervisão das ilhas flutuantes), com técnicos da França (para vigas de lançamento) e com técnicos de Portugal (para técnica de concreto submerso) e a técnicos da mecânica de sistema hidráulico.²²

Preparado por um consórcio de duas empresas. A firma Noronha Engenharia, sediada no Rio de Janeiro, preparou o projeto dos acessos no Rio de Janeiro e em Niterói, assim como a ponte de concreto sobre o mar. A firma *Howard, Needles, Tammen and Bergendorf*, dos EUA, projetou o trecho dos vãos principais em estrutura de aço, incluindo as fundações e os pilares. Entre 1968 e 1969 sua construção esteve a cargo do Consórcio Construtor Rio Niterói, e o consórcio de empreiteiras estrangeiras formado por *Readpath Dorman Long Limited e The Cleveland Bridge and Engineering Company Limited* ficou responsável pela fabricação da superestrutura metálica do vão central e por sua montagem.

Na década de 1970 a execução das estruturas em concreto passou a ser feita pelo Consórcio Construtor Guanabara, constituído pelas empresas Camargo Corrêa, Mendes Júnior e Construtora Rabello.

Criou-se a empresa de Construção e Exploração da Ponte Presidente Costa e Silva – ECEX, vinculada ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), que assumiu o controle e a coordenação dos órgãos de supervisão, consultoria e apoio. A obra foi fruto do trabalho da Comissão Executiva da Ponte Rio Niterói, constituída por representantes do Ministério de Viação e Obras Públicas (MVOP), do DNER, do Estado Maior das Forças Armadas (EMFA) e dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro.

As firmas executoras da superestrutura em aço foram Dormann & Long, Cleveland Bridge e Montreal Engenharia. A estrutura foi toda fabricada na Inglaterra em módulos, que

²² Disponível em <<http://infograficos.oglobo.globo.com/pais/ponte-rio-niteroi.html>>. Acesso em 14 de novembro de 2015.

chegaram ao Brasil por transporte marítimo. A fabricação final da ponte de aço, com os elementos pré-soldados da Inglaterra, foi feita na Ilha do Caju, na Baía de Guanabara. A montagem das vigas de aço também foi feita pelas mesmas firmas fabricantes. O banco responsável por parte do financiamento da obra foi N M Rothschild & Sons. Não foi permitida a participação única de empresas inglesas no processo de licitação da fabricação dos vãos principais de aço.

Para as primeiras obras do Metrô SP, em 1950, primeira concorrência internacional do Anteprojeto de um Sistema de Transporte Rápido Metropolitano, vencida pela construtora alemã Alweg. Em 1963 criação da Companhia do Metropolitano de São Paulo. Concorrência internacional consórcio HMD (formado pelas empresas alemãs Hochtief e DeConsult e pela brasileira Montreal). A proposta ficou defasada. E as propostas americanas eram mais modernas. A decisão levou a outra questão fundamental: importar a tecnologia em pacotes fechados ou absorver o know-how estrangeiro? Novamente se optou pelo caminho mais arrojado. Impulsionada pela política de restrição às importações, em vigor na época, a Linha 1-Azul obteve grau de nacionalização próximo a 70%, inaugurando um novo setor na indústria brasileira. Em 1971 chega a Camargo Corrêa o *Shield*,²³ uma broca gigante que trabalha sob a terra, logo apelidada de “tatuzão”. Importado, o equipamento graças a ele, foi possível construir os túneis sob prédios históricos, como o mosteiro de São Bento e o Pátio do Colégio, e perfurar os subterrâneos.

A associação com as estrangeiras constadas nos projetos, nas instalações e com a mecânica estrangeira e os equipamentos de rodovias, como a Camargo Corrêa e sua ligação com a norte-americana Caterpillar.

Nos anos 1970, com a alavancagem de negócios, para cada dólar de engenharia exportada outros 6 a 8 dólares de materiais, equipamentos e mão de obra lhe seguiam como consequência. (VOLPATO, 2003).

²³ Estes equipamentos são fabricados “sob medida” de acordo com necessidades operacionais e atuam em diversos empreendimentos de engenharia espalhados pelo país. Uma tecnologia construtiva é considerada uma das mais eficientes e seguras da engenharia moderna e tornou-se referência mundial nesta área para aumentar a produtividade nas escavações de túneis e em demais obras subterrâneas de grande porte. Trata-se do shield, mais conhecido como tatuzão, uma espécie “agigantada” de escavadeira com frente balanceada de terra, que, além de escavar em maiores quantidades, instala anéis de concreto para dar forma aos túneis. Disponível em: <https://www.portaldosequipamentos.com.br/equipanews/cont/m/tuneladoras-o-legado-tecnologico-aplicado-em-obras-subterraneas_8275_39>. Acesso em 13 de maio de 2017.

Segundo Campos (2012), a construção rodoviária é a principal especialização das firmas nacionais e a construção rodoviária nacional se concretizou principalmente neste período a partir das empresas cariocas (Carioca²⁴, Affonseca, Ecisa) mineiras (Andrade Gutierrez, Mendes Junior, Rabello) e paulistas (Camargo Corrêa, Azevedo Travassos²⁵, Cetenco²⁶, Constran²⁷, Serveng-Civilsan²⁸). Mas regionalmente há as protagonistas que lideram a produção, no nordeste (Delta, EIT, Odebrecht, Queiroz Galvão e OAS) e no sul (Grupo CR Almeida).

A Construtora Odebrecht foi considerada oito vezes a maior construtora internacional de hidrelétricas pela revista *Engineering News Record*. (CHAGAS, 2008).

1.3 Capacidade instalada x estrangulamentos

Quando os países do centro capitalista entram em crise nos anos 1970, no Brasil coincidiria com a estagnação da capacidade instalada nos últimos setores industriais montados, mecânica e construção pesada, e fase descendente do ciclo médio endógeno pondo fim ao chamado Milagre Econômico (1968-1973).

Inicia-se o período do dilema. De um lado capacidades instaladas de mecânica pesada e engenharia pesada carentes de mais projetos de infraestruturas e modernização. De outro, o Estado fragilizado, mas tipicamente controlador destes setores. É o momento da dicotomia entre setores estrangulados e setores com capacidade ociosa.

Para Rangel, em 1980 o atraso brasileiro é uma das razões do fantástico crescimento nacional comparável aos maiores do mundo como Rússia e Japão e que a utilização as

²⁴ De 1947. Hoje Carioca Christiani-Nielsen (juntou-se com a dinamarquesa)

²⁵ Desde 1922, a Azevedo & Travassos S.A. (ATSA) foi fundada pelos engenheiros Francisco Azevedo e Francisco de Palma Travassos,

²⁶ Fundada em 1930 em São Paulo. Principais obras: construção da usina Hidrelétrica Binacional de Itaipu, na Usina Hidrelétrica de Guri (Venezuela), Hidrelétrica de Paulo Afonso IV, construção da Ferrovia do Aço, Rodovia dos Imigrantes, Bandeirantes e Castelo Branco, metrô de São Paulo, Rio de Janeiro e Caracas (Venezuela), Terminal Marítimo de Sepetiba, Estação de Tratamento de Barueri, Barragens e Eclusas de Barra Bonita, Ibitinga e Promissão.

²⁷ Hoje faz parte da UTC Participações formada por UTC Engenharia, Constran, Norteoleum, UTC DI, UTC Investimentos.

²⁸ Fundada em 1954 em São Paulo. Pelerson Penido compra a Pedreira Itaguassú, a primeira empresa que integraria o Grupo Serveng. Após participar da construção de um novo bairro em Guaratinguetá-SP, trabalhando na Construtora Nelson Luiz do Rego S/A, Pelerson Penido decide comprar a Pedreira Itaguassú Ltda, em Aparecida - SP, para suprir a demanda de brita nas obras da região, plantando a semente do que viria a ser o Grupo Serveng. Em novembro de 67, a Serveng incorpora a Civilsan Engenharia Civil e Sanitária S/A, tornando-se Serveng-Civilsan S/A Empresas Associadas de Engenharia.

capacidades ociosas nas indústrias alavancavam as exportações, reduzindo a inflação e tirando-o da crise. A ditadura militar corresponde à fase final do período próspero de expansão do centro dinâmico capitalista e aos anos de seu declínio. Daí conclui-se que a industrialização brasileira lançou-se nas condições de uma depressão mundial

Para Volpato (2004), o país em 1980 demonstrava capacidade de exportar seus serviços de engenharia o que definiu o setor como estratégico para dar visibilidade à presença do país no exterior. Estratégia também de utilização do setor para promover exportações de produtos brasileiros, ocupando a capacidade instalada da indústria, gerando emprego e renda, desenvolvendo e difundindo tecnologia brasileira e assimilando novas tecnologias através do convívio com outras empresas internacionais e um novo ambiente.

As empresas brasileiras do setor superaram obstáculos no mercado interno e externo. Externamente, após enfrentar barreiras de restrições seletivas, proibições de operação individual e até mesmo proibição de qualquer forma de operação. Adquiriram capacidade de planejar, fôlego financeiro, boa gestão, além de logística sofisticada, uma vez que as empresas exportadoras devem transferir ao exterior a sua estrutura de produção (mão de obra, equipamentos, conhecimento) para lá produzirem o objeto de seu contrato de exportação (rodovias, hidrelétricas, pontes). (VOLPATO, 2004)

A exportação de serviços de engenharia foi utilizada com muita eficiência, atendendo políticas estratégicas e a exportação de equipamentos e materiais brasileiros para seus projetos, gerando novos empregos ou, no mínimo, mantendo a força de trabalho. Esta situação contribuiu para reduzir a vulnerabilidade externa da economia, gerar empregos, desenvolver e difundir tecnologias (seja através da absorção no país das melhores tecnologias disponíveis no mundo, seja através de difusão e fixação de tecnologias nacionais nos países de atuação). Abriu novos canais de mercado para as empresas domésticas, incluindo médias e pequenas empresas, e alicerçou a integração sul-americana.

A internacionalização do setor promove a geração local de empregos, seja por via direta (mão de obra especializada local) ou indireta, por intermédio de contratações expressivas de empresas no país para, por exemplo, a realização de estudos geofísicos e o fornecimento dos bens e serviços necessários aos empreendimentos.

Em 1985, 60% da exportação de serviços de engenharia brasileira em termos quantitativos foram para países da América Latina. Alguns dos principais mercados em que o setor se apresenta com maior poder competitivo são os mesmos nos quais o Brasil vem

empreendendo esforços de integração física (América Latina, em particular a América do Sul), numa política mais efetiva de liderança regional. (VOLPATO, 2002)

O Brasil no início de 1980 possuía o objetivo de se equiparar, em termos de exportação de serviços, a países como EUA, Canadá, França, Coreia do Sul, países que através de financiamento de Governo a Governo, ocupavam os espaços do mercado financiando os projetos básicos de infraestrutura e daí colocando todos os demais serviços.

A conjuntura internacional também colaborou para o panorama. No início dos anos 1980, segundo dados anuais da *Engineering News Record* trazidos por Volpato (2003) houve uma queda do valor dos serviços de construção exportados (área em que os norte-americanos e europeus sempre predominaram), com declínio, no período de 1981 a 1987, que chegou a atingir 45% .

Ainda no começo da década de 1980, havia uma concentração entre europeus, americanos e japoneses, sendo que apenas 8 países concentravam cerca de 90% dos negócios. Quanto às empresas, em 1982 elas exportavam cerca de 58% do total de seus contratos.

Em 1987 essa participação caiu para 25%. Com relação aos serviços de consultoria, três países – EUA, França e Inglaterra – dominavam cerca de 56% do mercado com 111 empresas de um total de 200. Em 1988, essa participação havia caído para 38,6% com 89 empresas.

Nos anos 1970 inicia-se a crise mundial que leva à recessão brasileira dos anos 1980. Segundo Rangel, a crise dos anos 1980 é uma crise econômica devido ao endividamento do setor público e estrangulamento dos serviços de utilidade pública e política, pelo esgotamento do pacto de poder instalado a partir de 1930.

O cenário de 1980 é a contraposição entre um setor privado superinvestido (segmentos de bens de capital e de insumos intermediários) e um setor público subinvestido (segmentos de utilidade pública, comunicação, eletrificação, transportes, saneamento básico). (MESSIAS, 2014)

Privatizações que já haviam sido sinalizadas por Ignacio Rangel em 1973 prevendo a recessão foi pioneiro em sugerir um novo marco regulatório para privatizações de alguns setores

públicos pela concessão à iniciativa privada de serviços públicos. Foram praticadas a partir da década de 1990, entretanto de maneira agressiva.²⁹

Mamigonian (2014) ressalta que quando estoura a crise no final do governo do presidente Ernesto Geisel, em 1979 – os Estados Unidos de Ronald Reagan pararam de financiar obras no exterior e não disponibilizavam mais empréstimos. Houve cobrança das dívidas dos países devedores. Até 1980, o Brasil crescia a uma taxa de 10% ao ano, a partir de 1980, um período de retração.

No Brasil, os investimentos em infraestrutura começaram a andar mais devagar. Por exemplo, a ferrovia do aço parou³⁰, foram suspensos os empréstimos governamentais durante a etapa de sua construção. As obras das hidrelétricas também adquiriram um ritmo mais lento Itaipu e Tucuruí quase pararam, Angra 3 nunca concluída, Transamazônica abandonada.

Inicia-se um período de capacidade ociosa para a indústria da construção pesada aí incluídas empresas de projetos de engenharia, grandes montadoras industriais e construtoras.

Na metade da década de 1980, configurou-se uma tendência mundial de verticalização das grandes empresas de construção pesada. Assim, empresas de construção industrial pesada e suas congêneres, e as empreiteiras de construção civil pesada, integrariam as atividades civil e industrial. Com a verticalização das grandes empresas de construção civil pesada, houve a formação de *general contractors* internacionais. Essas empresas generalistas de construção passaram a dominar o ciclo completo de *construction engineering and management*. Isso afetou os rumos e direcionamentos da TENENGE e de outras empresas similares³¹.

²⁹ Rangel apoiava que a concessão para os serviços e a permissão para construção de novas obras deveria seguir o plano da industrialização.

³⁰ A grave crise financeira de 1983 só agravou o quadro, levando à paralisação total da construção da Ferrovia do Aço no ano seguinte. Viadutos inacabados, túneis inúteis e acampamentos de empreiteiras repletos de máquinas abandonadas. Obras só retomadas em 1988.

³¹ Técnica Nacional de Engenharia MG/1955 foi uma empresa de engenharia eletromecânica e construção industrial pesada do Brasil. Destacou-se por desenvolver tecnologia brasileira de construção industrial pesada, destaque na formação da infraestrutura do Brasil. Três frentes principais: siderúrgica; petrolífera; e energia elétrica, chegou a gerar mais de 20 mil empregos diretos. Em 1986, o acionista controlador e presidente executivo e o fundador venderam a empresa para a Organização Odebrecht. Na década de 1990 foi instituído o Programa Nacional de Desestatização no Brasil e muitas empresas estatais que eram clientes da TENENGE foram privatizadas, dentre elas a USIMINAS, a COSIPA, a CST e a CSN no setor siderúrgico, e a Vale no setor de mineração. Grande redução na participação do investimento das empresas estatais. Esse investimento foi substituído apenas parcialmente pelo setor privado durante esta década. Em 1996, foi incorporada à Construtora Norberto Odebrecht. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/TENENGE>>. Acesso em 17 de jul 2015.

Quando a crise econômica mundial abateu a economia brasileira nos anos 1980, com a interrupção dos investimentos, grandes empresas de projeto³² começaram a demitir em resposta à falta de serviço. No subsetor de projetos, permaneceu um pequeno grupo que marcou presença na continuidade das grandes obras, como Engevix³³, Leme³⁴ e CNEC-WorleyParsons, por exemplo, que se revezaram na elaboração de estudos de impacto ambiental das maiores usinas hidrelétricas³⁵.

Os anos 1990 testemunham o início de um modelo de desnacionalização de alguns setores como prioridade governamental. Uma tentativa de superação do déficit em

³² A recuperação só veio a partir de 1992 de forma que, novamente configurou-se um mercado bastante aquecido, novamente com escassez de profissionais qualificados para conceber barragens. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/151/artigo286639-1.aspx>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2016.

³³ Criada em 1965 no setor de serviços especializados de engenharia consultiva e projetos, atualmente com duas divisões principais. ENGEVIX Engenharia e Projetos S/A especializada na prestação de serviços de Engenharia Consultiva em suas diversas especialidades, atuando nos setores de infraestrutura urbana, transportes multimodais (rodovias, ferrovias, metrô, portos e aeroportos), edificações, saneamento, energia e indústrias, nas áreas de estudos, projetos, gerenciamento, supervisão e integração, com escritórios permanentes em Florianópolis, São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília e escritórios de apoio espalhados em quase todos os estados brasileiros, além de Sucursais na Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, México e Peru. E Engevix Construções, Engenharia e Montagens S/A criada em 2013 para assumir todas as atividades de empreitada integral, construção civil, montagem industrial, manutenção e bombeamento.

³⁴ A Leme Engenharia esteve à frente também do EIA/RIMA da maior hidrelétrica do país, a de Belo Monte. Os estudos ambientais da usina contam ainda com a participação da Themag Engenharia, da Engevix Engenharia e da Intertechne, responsáveis pelos estudos de comunidades em terras e áreas indígenas. A Leme Engenharia foi fundada no mesmo ano da Engevix, durante o regime militar, em 1965. Ela nasceu com a função de desenvolver os projetos básico e executivo das usinas hidrelétricas de Mascarenhas, no Espírito Santo, e de Volta Grande, em Minas Gerais, para a Cemig, empresa de energia de Minas Gerais. Em 2000, a Leme foi adquirida pela Tractebel Engineering, que tem sede em Bruxelas, na Bélgica, e atua na América Latina, Europa, África e Ásia. A Tractebel integra o grupo francês GDF Suez – que no início de maio passou a se chamar Engie –, um dos maiores grupos de energia e infraestrutura do mundo. Disponível em: <<http://jornalggn.com.br/blog/mpaiva/engevix-leme-e-cnec-worleyparsons-as-tres-empresas-que-se-revezam-na-elaboracao-de-eias-das-maiores-hidreletricas>>. Acesso em 13 de março de 2016.

³⁵ Das 71 hidrelétricas que entraram em operação desde 1999, 42 contaram com a participação das empresas Engevix Engenharia, Leme Engenharia e CNEC WorleyParsons Engenharia, responsáveis pelos estudos de impacto social e ambiental de 22 delas. Estudos são pré-requisitos para o licenciamento da construção das usinas desde 1986, seguindo a resolução do Conama. As mesmas empresas fizeram os estudos ambientais das demais grandes hidrelétricas: Teles Pires (PA-MT), Baixo Iguaçu (PR) e São Manoel (MT), além de São Luiz do Tapajós (PA). Contratadas e pagas pelo empreendedor, as três têm como atividade principal a construção civil. Muitas vezes essas empresas fazem os estudos e, posteriormente, participam do processo de construção das hidrelétricas. Entre os clientes que as contratam pelo know-how na área de meio ambiente, estão as construtoras Andrade Gutierrez, Camargo Corrêa e Odebrecht, que também são parceiras da Engevix, da Leme e da CNEC na construção de grandes obras. Como exemplo, a Engevix participou com a Odebrecht do consórcio construtor da usina hidrelétrica de Baguari (rio Doce-MG); a CNEC é parceira da Camargo Corrêa na implantação da refinaria de Abreu e Lima; enquanto a Leme Engenharia participou do consórcio construtor da usina hidrelétrica Capim Branco I e II (rio Araguaia-MG) com Andrade Gutierrez, Odebrecht e Engevix. Além dos contratos com o setor privado, elas têm negócios com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), autarquia do Ministério de Minas e Energia para desenvolver estudos de impacto social, viabilidade técnico-econômica e socioambiental para os empreendimentos de energia elétrica e de fontes renováveis, de acordo com a Lei nº 10.847/2004. A EPE contratou, por exemplo, a Leme Engenharia (em consórcio com a Concremat) para fazer os estudos das usinas de São Manoel (PA) no rio Teles Pires e da hidrelétrica Teles Pires (PA/MT), no rio de mesmo nome. Disponível em: <<http://jornalggn.com.br/blog/mpaiva/engevix-leme-e-cnec-worleyparsons-as-tres-empresas-que-se-revezam-na-elaboracao-de-eias-das-maiores-hidreletricas>>. Acesso em 13 de março de 2016.

infraestrutura através da mobilização dos recursos privados, pois desde os anos 1980, com o fim do regime militar, a crise econômica e escassez de recursos públicos assolavam o país.

Foram transferidas à iniciativa privada mais de 120 empresas federais e estaduais, alguns de expressiva notoriedade: Usiminas (1991), CSN (1993), Embraer (1994), RFFSA (1996-98), Companhia Vale do Rio Doce (1997), FEPASA (1998) e empresas do Sistema Telebrás (1998).

A emenda constitucional 06/1995, revogou o art. 171 da CR/1988, ampliando a compreensão de empresas brasileiras para também empresas que operavam em território brasileiro³⁶. Segundo a antiga redação, às empresas brasileiras era garantido um tratamento diferenciado pela Administração Pública, porém, tal entendimento foi alterado em 1995, como incentivo à entrada de empresas estrangeiras no Brasil. Estrangeiros, residentes no exterior, e trazendo os recursos de seu país, ao constituírem uma sociedade empresária com sede de administração no território nacional, obedecendo aos preceitos da ordem jurídica aqui vigente, essa sociedade é brasileira, para todos os efeitos. Ressalta ainda que independe se os sócios sejam ou residam no exterior, uma vez constituída sobre as normas brasileiras, mantendo no Brasil a sede de sua administração, esta será brasileira.

Na década de 1990, as grandes empreiteiras brasileiras rumaram às concessões de serviços públicos de rodovias, aeroportos, energia, dentre outros e sobreviveram ao período. E ainda incorporaram empresas de atividades intimamente ligadas à construção como montagem e projetos que ou sucumbiriam ou diversificariam ou seriam incorporadas às grandes construtoras.

Exceção com relação à abertura comercial foi o setor da Petrobrás que impulsionou o setor durante o período de crise, devido a sua política e regulamentação que cobra o conteúdo nacional, sendo necessário haver empresas que produzam, dentro do Brasil, de quantidade de equipamentos. É necessária uma produção interna³⁷.

³⁶ Havia distinção entre as empresas “puramente” brasileiras. A partir da emenda, a empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País poderá participar das licitações.

³⁷ Decreto nº 2.745/1998 estipula as regras de contratação da empresa, se por um lado cobra o conteúdo nacional (no setor de petróleo e gás os percentuais mínimos obrigatórios de conteúdo local foram fortemente elevados a partir de 2003) por outro é bastante flexível, a Petrobrás pode, de imediato, contratar obras diretamente com empresas estrangeiras. No entanto, as exigências de conteúdo local nas atividades de exploração e desenvolvimento de campos de petróleo e gás restringem a possibilidade de migração para fornecedores estrangeiros naquela que é a principal atividade da empresa. Petrobrás está autorizada a contratar estrangeiros para atividades de construção civil ou fornecimento de serviços não diretamente associados à exploração e desenvolvimento de petróleo e gás, mas não a contratar navios ou plataformas inteiramente no exterior.

Foram promulgadas as Leis 8.666/1993 e 8.987/1995 - Lei Geral de Licitações e Contratos Públicos e Lei do regime de Concessão e Permissão da prestação de serviços públicos, respectivamente. Se por um lado, o setor foi combinando elementos que ajustaram sua permanência, apesar do cenário desfavorável para outros segmentos industriais, à possibilidade de diversificar, às prerrogativas legais de disputar processos licitatórios, à competência técnica para novos desafios. Por outro, o mesmo processo foi esvaziando o conteúdo técnico da engenharia no geral.

Devido aos critérios de julgamento da licitação para contrato de execução e concessão comum de obra ou serviço público³⁸, o melhor preço constitui o critério preferencial de julgamento da licitação, de modo que a adoção do critério de melhor técnica deve ser devidamente justificada, mediante demonstração de que a técnica necessária para o futuro contrato é suficientemente complexa e singular a ponto de ser adotada como critério de julgamento.

Um dos motivos do gradual desaparecimento dos grandes escritórios projetistas é a própria legislação nacional quando desonera a importância devida aos projetos, pois pela lei das licitações de obras e serviços públicos, basta um projeto base para iniciar o empreendimento e que, na prática, acaba sendo mesmo um anteprojeto, nem chegando ao nível de especificações do básico.

No Brasil, diferentemente do que é obrigatório na engenharia europeia, não há necessidade de um projeto pronto. Isto pode ter contribuído para o relaxamento quanto a este conhecimento. Outro ponto é a restrição legal quanto à impossibilidade de coincidirem as empresas de projeto e de construção, ou seja, não é permitido ser a mesma empresa ganhadora da licitação do projeto e da execução do empreendimento. Assim, desmotivou a continuidade de permanência dos escritórios projetistas.

Assim, além da perda da demanda interna, interrompendo o fluxo natural da continuidade da execução das grandes obras de infraestrutura e da atuação genuína, autônoma e mais independente dos grandes escritórios de projetos brasileiros consolidados nas décadas precedentes, também a legislação contribuiu para a morte parcial da excelência técnica deste

³⁸ E estes critérios não mudaram muito com as leis posteriores, apenas acrescentaram-se a menor tarifa ou a menor contraprestação.

subsetor da engenharia, diminuindo a importância técnica num primeiro momento do planejamento das obras.

1.4 A engenharia pesada nos anos 2000

Para Messias (2014) de 2002-2008 ocorre um ciclo de crescimento sustentado no dinamismo das exportações líquidas e acelerado crescimento do consumo doméstico tanto do setor privado quanto do público. Em 2008 os setores que têm excesso de capacidade (complexos industriais primários exportadores e seus braços financeiros) para os subinvestidos (serviços de utilidade pública – transportes [rodovias, ferrovias, hidrovias]; logística [portos e aeroportos] e armazenamento [silos e centrais de distribuição de grãos]; saneamento que tem potencial para absorver expressivo contingente de mão de obra e os enormes impactos sobre cadeias minero-metalúrgicas e de construção civil. Há o desadensamento de importantes cadeias produtivas na estrutura industrial brasileira, por exemplo, dos segmentos de eletroeletrônica, mecânica e têxtil, participação das importações de máquinas, equipamentos e insumos industriais no valor dos novos projetos e instalações no país.

Durante os dois primeiros mandatos do governo PT, as empresas fortalecem suas diversificações, multinacionalizam sua atividade principal, em meio à continuidade de privatização e desnacionalização dos setores de infraestrutura pública brasileira.

A partir de meados e fins dos anos 2000, houve a retomada de vários projetos começados e interrompidos no período militar, além de empreendimentos novos que reproduzem certas características daquele modelo de desenvolvimento. Retomada a construção das grandes centrais hidrelétricas – como Belo Monte, projetada em 1975, e as duas usinas de grande porte do rio Madeira, de projeto final mais recente, projeto do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira: UHE Jirau e UHE Santo Antônio.

As conjunturas econômicas internas favoráveis durante a gestão dos primeiros governos PT (2003-2011), antecipação e liquidação do pagamento das dívidas contraídas em governos anteriores. Seu governo terminou com um valor em reservas internacionais (depósitos em moeda estrangeira dos bancos centrais e autoridades monetárias) em 2010, jamais alcançado na história brasileira. A taxa de juros SELIC (média de juros que o governo brasileiro paga por

empréstimos tomados dos bancos) de 25% em 2003 para 8,75% em 2009, a mais baixa da história.³⁹

O país passou o Reino Unido em 2011 para tornar-se a sexta maior economia do mundo.⁴⁰

Em 2007 concessão de cerca de 2,6 mil km de rodovias federais que foram a leilão, privatização de 720 km da Ferrovia Norte-Sul para a Vale. Outras privatizações, UHE Santo Antônio, UHE Jirau e a linha de transmissão Porto Velho – Araraquara.

Novo marco regulatório a Lei 11.079/2004⁴¹ (no âmbito federal e alterações Lei 12.766/2012) que instituiu normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Em paralelo, diversos estados instituíram leis de PPP's⁴² atraindo a participação do setor privado em projetos.

Em 2007 instituiu o Programa Nacional de Dragagem Portuária e Hidroviária, no qual ficou expressamente permitida a contratação de empresas estrangeiras para a realização do serviço. Houve a efetiva entrada de empresas internacionais (majoritariamente chinesas) nesse mercado. Elas trouxeram equipamentos e técnicas de última geração, bem como pessoal capacitado, resultando em ganhos significativos de qualidade e redução de custos na prestação de serviços. Posteriormente, em 2013 Lei dos Portos aperfeiçoou o programa, mantendo a possibilidade de contratação de empresas estrangeiras.

O período de meados dos anos 2000 marca uma retomada em intensos investimentos em obras de infraestrutura financiados com recursos públicos associados ao PAC⁴³ 1/2007 e PAC 2/2010, programas que induziram os investimentos privados, utilizando medidas

³⁹ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Governo_Lula>. Acesso em 22 de junho de 2015.

⁴⁰ Levantamento do CEBR Ranking : Estados Unidos, China, Japão, Alemanha e França. A crise financeira de 2008 e a recessão subsequente relegaram o Reino Unido ao sétimo lugar em 2011, enquanto o Brasil, a maior economia da América do Sul, continuou a mostrar crescimento, lastreado em aumento das exportações para a China e outros países asiáticos. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/1153574/brasil-passa-reino-unido-e-e-a-6-economia-mundial-diz-jornal-ingles?web=true>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

⁴¹ A maior Parceria Público-Privada da América Latina, e uma das maiores do mundo, encontra-se em execução na cidade do Rio de Janeiro, onde um consórcio, integrado pela Odebrecht, Carioca Engenharia e a OAS criou a Concessionária Porto Novo S/A para implantação do Projeto Porto Maravilha. Para coordenar todos os aspectos da Operação Urbana Consorciada do Porto do RJ (OUCPRJ), o Município do Rio criou Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto S/A - CDURP - e, fazendo uso de instrumentos previstos na Lei nº 10.257/2001 (Estatuto das Cidades), criou também a Área de Especial Interesse Urbano (AEIU) do Porto.

⁴² Em 2003 Lei de PPPs MG; de 2004-2012 leis estaduais regulamentam PPP's.

⁴³ Programa de Aceleração do Crescimento

institucionais, como a desoneração tributária, o estímulo ao crédito e ao financiamento, visando reduzir os custos dos investimentos e facilitar os créditos.

As grandes empresas nacionais, quando das novas demandas internas por obras de infraestrutura, atenderam-nas. Entretanto, houve interrupção e continuam os gargalos infraestruturais das grandes metrópoles (saneamento, abastecimento de água e tratamento de esgoto, transportes e mobilidade urbana), questões insolúveis da transposição fluvial para abastecimento de água das áreas do sertão nordestino, deficiência no planejamento dos investimentos públicos em obras de infraestrutura tanto na esfera federal quanto estadual e, acima de tudo, conturbados estímulos às parcerias público-privadas no setor.

Quando da retomada às grandes obras infraestruturais nos anos 2000, o setor da construção beneficiou-se pela entrada desde os anos 1990 da instalação de empresas estrangeiras de equipamentos com preços competitivos o que acabou auxiliando o setor, agora protagonizado pelas gigantes empreiteiras que controlam os preços globais dos empreendimentos para formar o orçamento nas concorrências.

Estas mesmas empresas, de há muito vem constituindo estoque de máquinas próprias (resultado de incentivos governamentais nas execuções pretéritas) dispõem de maiores condições para aquisição direta nas fábricas instaladas no Brasil, quando lhes convém escolhem a modalidade de locação, também dispõem de mais experiência para importações direta dos países fornecedores (também por incentivos políticos), uma vez que seu principal cliente é o Estado tem este interesse no incentivo à aquisição dos bens que permitam a produção da obra.⁴⁴

Quanto ao subsetor de engenharia de projetos de construção pesada, estratégia das gigantes, ou incorporavam os grandes tradicionais escritórios projetistas nacionais (houve empresas que sucumbiram, empresas que diversificaram a atuação e outras foram incorporadas) ou traziam para dentro de suas empresas projetistas estrangeiros ou se relacionavam em consórcios às empresas de ponta internacionais como prática habitual, também pela possibilidade jurídica de controlar a elaboração do projeto executivo, fase mais detalhada de um empreendimento.

⁴⁴ Em 2014, Camargo Corrêa leiloou, 88 caminhões, máquinas pesadas e equipamentos industriais utilizados nas obras da hidrelétrica de Jirau, também mais 185 itens entre caminhões dos modelos basculante, betoneira e munc, bombas, estações de tratamento de esgoto, carretas perfuratrizes, transportadores de correia e equipamentos diversos para obras. Leilão com o objetivo de renovar suas frotas de máquinas e caminhões. Disponível em: <<http://www.frotacia.com.br/noticia/jmalucelli-e-camargo-correa-realizam-leilao-de-ativos-de-veiculos-e-maquinas>>. Acesso em 16 de julho de 2016.

A construção pesada depois dos anos 1980 mudou bastante. A aquisição da técnica em todas as etapas do empreendimento era uma questão estratégica daquelas grandes obras. O centro de importância tem se transferindo desde então à gestão do empreendimento. Há diferenças atualmente entre a construção de uma usina hidrelétrica como a de Belo Monte - 2010, comparando-se com Itaipu - 1970.

A alteração do perfil dos marcos regulatórios definidores das contratações dos serviços e obras e dos parâmetros técnicos das demandas acabou interferindo nas prioridades e na organização das grandes construtoras, motores das realizações das grandes obras.

Se o contratante esvazia o conteúdo técnico, privilegiando preço e urgência, isto vai se refletir internamente na contratada. E a perfeição técnica vai sendo preterida à perfeição da gestão. Os detalhes técnicos vão sendo resolvidos no decorrer do processo e a gestão deste processo passou a ser o imprescindível na engenharia pesada.

Isto levou a engenharia nacional a perder em parte o estímulo à continuidade de aprimoramento e renovação da competência técnica do seu pessoal, comparativamente à época da consolidação do setor. Havia uma preocupação de formar excelentes engenheiros. Foi a época dos grandes engenheiros que participaram das grandes obras do governo militar. Os professores das melhores escolas de engenharia dos anos 1990 haviam sido discípulos de professores engenheiros que viveram e participaram da construção de Itaipu e da Ponte Rio-Niterói, por exemplo.

A realidade atual das universidades de ponta mostra um vazio neste sentido. Os mestres das décadas de 2000 não apresentam a mesma rica experiência de obras. Os novos modelos da engenharia nacional têm diferentes centros de atenção e se dedicam a outras questões. O foco atual do conhecimento da engenharia é a gestão. Quando se verifica a abordagem do conhecimento do curso de engenharia da construção civil na Escola Politécnica, percebe-se que os engenheiros são hoje formados para serem gestores e facilitadores e não mais técnicos.

O espaço da questão tecnológica da engenharia brasileira no cenário atual redesenhou-se em comparação aos momentos vividos pela engenharia da década de 1970 e 1980. Outrora sob o controle estatal que participava diretamente da execução dos empreendimentos e incentivava as parcerias com a tecnologia estrangeira para a aquisição e divulgação deste conhecimento.

Este espaço foi sendo ocupado pelas grandes construtoras que centralizaram a produção tecnológica e incorporaram o *know-how* da engenharia, amoldaram novas configurações jurídicas de demanda estabelecidas, perpetuaram estratégias de manter conexões estreitas com a tecnologia internacional de ponta, incorporando a excelência nacional para dentro da sua firma, fomentando a P&D em seus laboratórios internos e/ou importando diretamente o conhecimento.

Boa parte dos motivos para o reajuste da engenharia de projetos teve causa na Lei 8.666/1993 que impede que o governo contrate os serviços de engenharia e de construção no mesmo grupo. Assim, muitas vezes é mais interessante para a empreiteira ganhar a parte da licitação referente à obra, que é mais lucrativa. Deixando este serviço para uma empresa estrangeira especialista na área de projetos. O que desestimula o aprimoramento nacional.

Outro ponto previsto na lei é de uma obra suficiente é o projeto básico (com o nível detalhamento e especificação compatível com a definição legal de projeto básico, ou seja, fornecer uma visão geral⁴⁵) para licitação e início da obra, e na prática este acabe até mesmo sendo substituído pelo anteprojeto, mais simplificado ainda, permitindo quantas alterações se fizerem necessárias ao longo da execução, resolvendo esta lacuna com infinitos aditivos contratuais. Os marcos regulatórios foram abalando a grande e tradicional engenharia nacional de projetos.

Pelas novas regras de concessões (comuns, patrocinadas ou administrativas), não há previsão legal de disponibilização de projetos⁴⁶ exaustivamente detalhados ou específicos. Os estudos que acompanham os programas de concessão são ainda mais genéricos e têm foco no alcance de resultados e não na especificação dos meios.

Ainda com relação às consequências das legislações, a Lei 8.666/1993 dispõe que não podem participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução de obra ou serviço o autor do projeto, básico ou executivo. O dispositivo supracitado quer preservar a lisura e a

⁴⁵ Um projeto básico, segundo a lei 8.666/1993, é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

⁴⁶ É comum que a Administração adote no processo licitatório o Anteprojeto no lugar do Projeto Básico. Anteprojeto é esboço ou rascunho de um Projeto, desenvolvido a partir de estudos técnicos preliminares e das determinações do Demandante, objetivando a melhor solução técnica, definindo as diretrizes e estabelecendo as características a serem adotadas na elaboração do Projeto Básico. Deve ser precedido pelo Programa de Necessidades e Estudos de Viabilidade, e preceder a elaboração do Projeto Básico. Nessa fase são apresentadas as plantas baixas, cortes, planta de cobertura, planta de situação, elevações e definição do padrão de acabamento, mas não existe grande detalhamento. Disponível em: <<http://Documents/Downloads/cartilha%20-%20projeto%20basico%20e%20executivo>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

equidade em processo de licitação. Ora, pressupõe-se que quem elabora o projeto básico ou executivo dispõe de informações privilegiadas e, pois, se participasse da licitação, estaria em posição de vantagem.

Mesmo com essa proibição, é possível, ainda assim, colocar o projeto executivo e a execução da obra na mesma licitação (os dois com julgamento global, ou seja, quem vencer faz o projeto executivo e também executa a obra). É possível licitar como único objeto e julgar de forma global a elaboração de projeto executivo e a execução da obra pertinente, proclamando somente um vencedor. Para o poder público, se o projeto executivo é realizado depois da licitação, quem irá elaborá-lo, em princípio, não gozará de nenhuma informação privilegiada durante o certame. Portanto, legalmente em casos em que o projeto executivo é postergado para depois da licitação podem ser o mesmo agente elaborador e construtor.⁴⁷

A mesma lei autoriza a confecção do projeto executivo em concomitância com a execução do contrato, ou seja, durante a obra e serviços. A intenção da norma é abrir a possibilidade de, conforme avaliação da Administração, permitir que o executor da obra elabore o projeto executivo. Segundo entendimento legal o responsável pela execução, em muitos casos, dispõe de melhores condições para avaliar as melhores soluções e, por consequência, em consonância com as especificações do projeto básico, definir e confeccionar o projeto executivo.

Além de o setor ter perdido velocidade de conhecimento por falta de incentivo na área de projeto (que cria novas tecnologias no processo de produção, aperfeiçoando a concepção para tornar a execução cada vez mais eficiente) e ter perdido investimento na mecânica pesada (que cria novas máquinas e equipamentos de ponta), vive-se hoje um momento da construção pesada em que se compra um “pacote fechado”⁴⁸ para a solução de um problema.

⁴⁷ Disponível em: <http://antigo.fecam.org.br/consultoria/pareceres.php?cod_parecer=95?cod_parecer=95>. Acesso em 14 de agosto de 2016.

⁴⁸ É combinado um valor global pelo trabalho ou partes dele. Necessário um capital de giro para manter a obra em andamento. O proprietário combina com a construtora a empreitada, verifica os itens que ela irá realizar por aquele preço combinado (é importante existir um projeto a que esse valor irá se referenciar), os prazos e datas de pagamento e fica apenas acompanhando o andamento dos trabalhos. Este tipo de obra é a que dá ‘menos trabalho’ ao proprietário, pois há uma empresa encarregada de tudo, basta acompanhar e ver a obra acontecer. Muito mais fácil para o cliente controlar os pagamentos e prever o desembolso necessário. A empresa é responsável pelos itens que construiu por cinco anos. Assim, caso haja um problema, basta acionar a construtora responsável. Se o projeto não estiver muito bem detalhado, esta modalidade pode se mostrar ruim porque qualquer mudança implicará novo orçamento de serviços extras que deverão ser pagos com pouca margem de discussão. Cada construtora coloca coisas diferentes no pacote da empreitada e é muito difícil para quem não é da área equalizar e analisar as propostas. A que parece mais barata, não é necessariamente a mais em conta. Na realidade não há sistema bom ou ruim. Depende muito do tamanho da obra, do tipo, do projeto, das técnicas construtivas, do local, do valor, da disponibilidade de recursos.

Independentemente das alterações ocorridas quanto às configurações de exigências do perfil técnico da engenharia nacional para concorrência em licitações públicas, a própria legislação que a transformou contribuiu para sua permanência e continuidade.

Até 2010 a lei era razoavelmente neutra em relação ao tratamento dado a fornecedores nacionais e internacionais. A Lei 12.349/2010 e Decreto 7.546/2011 alteraram e regulamentaram a lei geral das licitações conferindo aos produtos manufaturados e aos serviços nacionais que atendam as normas brasileiras, a denominada margem de preferência. Esta margem permite que aos produtos e serviços nacionais seja dada uma espécie de vantagem na sua aquisição por parte da Administração Pública, mesmo que o produto do concorrente apresente um preço final melhor. Diversos dispositivos foram introduzidos dando vantagem a licitantes nacionais.

Em 2011, criação do o Regime Diferenciado de Contratação (RDC), através da Lei 12.462/2011, inspirado no Decreto 2.745/1998 (procedimento licitatório simplificado para a Petrobrás, que dispensa licitações em determinados casos), mas com outras novidades, como a previsão de orçamento sigiloso, possibilidade de contratação sem projeto executivo e existência de fase única de recursos. O RDC para agilizar obras da Copa do Mundo, mas foi estendido a empreendimentos da Olimpíada de 2016 e algumas obras do PAC.

A Petrobrás em situação dúbia, se, por um lado, ela está amarrada por fortes exigências de conteúdo local; por outro lado, ela não sofre as restrições que a Lei de Licitações cria para o restante das empresas públicas, pois suas compras são reguladas por decreto específico. Por isso pode, a priori, contratar obras com empresas estrangeiras sempre que se tratar de itens não sujeitos ao cumprimento de quotas de conteúdo local.

Há dificuldades para a instalação de empresas estrangeiras no país a tempo de participar de uma licitação, em função de vários requisitos burocráticos. Frente a tantas exigências, é praticamente impossível que uma empresa não interessada em se estabelecer no Brasil em definitivo seja atraída a participar de uma licitação de obra pública.

A necessidade de presença física e operação (permanente ou temporária) de firmas e pessoas dentro do território nacional esbarra em diversas regulamentações locais: regras para abertura de empresa, vistos de trabalho para profissionais estrangeiros, licença para o exercício da profissão, regras de licitação para a contratação de obras públicas, restrições à participação de capital estrangeiro em empresas de alguns ramos comerciais, restrições a remessas de divisas

ao exterior, margem de preferência governamental na compra de produtos nacionais, falta de harmonização tributária que evite a bitributação de empresas estrangeiras, etc.

Toda essa regulamentação pode contribuir para dificultar a entrada de firmas e pessoas no país, inviabilizando a prestação do serviço por empresas estrangeiras. É o governo de cada país, portanto, que decide quão amigável a legislação local será à presença de prestadores de serviços estrangeiros⁴⁹.

A forma mais simples de entrar no mercado nacional é por meio da formação de Sociedades de Propósito Específico (SPE), em geral liderado por empresa nacional; o que dificulta a atuação autônoma da empresa estrangeira.

A Lei 12.145/2012 (exigência do conteúdo local) introduziu a obrigatoriedade (para União, estados e municípios) de contratação de produtos e serviços de origem nacional na execução de projetos no âmbito do PAC.

Antes das leis de concessões e parcerias público-privadas o objeto dos contratos de obra pública estava delimitado à execução de uma obra, a partir da disponibilização do projeto pela Administração.

A partir de novos marcos regulatórios, que sistematizaram as Concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs), foram instituídas estas novas modalidades de contratos firmados entre empresas privadas e a Administração Pública, pelos quais o objeto é a prestação de serviços públicos fruíveis diretamente pelos usuários. Assim, o objeto do contrato da concessão é muito mais amplo que os contratos ordinários de obra pública e serviços de engenharia regidos pela lei geral, cujo objeto é único e específico.

Numa concessão comum, a empresa concessionária encarrega-se de prover toda a infraestrutura necessária para a disponibilização do serviço público, remunerando-se das tarifas que são pagas pelos usuários pela sua fruição. A concessão comum de serviço público pode envolver e, como de regra envolve, a execução de obra e o fornecimento de bens, mas essas prestações serão prestações-meio para que o concessionário possa disponibilizar o serviço público ao usuário.

⁴⁹ A trava principal é o fato de que os países exportadores de produtos agrícolas, entre eles o Brasil, demandam, em troca da liberalização do mercado de serviços, maior abertura e redução de subsídios à agricultura nos países desenvolvidos. Estes, por sua vez, são os principais interessados na abertura dos mercados de serviços, por possuírem empresas mais eficientes nos diversos ramos deste setor. (MENDES, 2010)

A instituição destas novas maneiras de contratação a partir, primeiramente, da Lei de Concessões (Lei 8.987/1995) e Lei 9.074/1995 (prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos) e Lei de PPP federal (Lei 11.079/2004 - institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.), do Decreto Federal 8.428/20015 (Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública).

Outra característica sobre a qual se fundou o setor sempre de maneira muito expressiva é a atuação no setor mediante a formação de consórcios entre as empresas, instituto com o objetivo de partilhar tanto os gastos quanto os lucros, foram assim desenhando o novo panorama do setor cada vez mais dominado por elas.

A formação dos consórcios apresenta vários lados, papel do setor melhor desempenhado através do somatório de potencialidades entre parceiros e de divisão e mitigação de riscos. Esse agrupamento de parceiros tem regras e procedimentos bem definidos desde sua origem. Em relação aos usuários, com o advento destas novas regulações jurídicas o papel das empresas construtoras vem mudando, e se aproximando dos clientes nas diversas atividades dos empreendimentos, manutenção e operação. Construtoras e clientes, públicos e privados, passam assim a ser “sócios”.

1.5 O desmonte da engenharia pesada

Com a crise econômica internacional do final de 2008 (quebra de bancos americanos principalmente), e a baixa liquidez internacional, o governo brasileiro instituiu algumas medidas internas para superar o período de retração econômica de 2009 sofrido pela variação do dólar, somada à falta de crédito no Brasil, o que prejudicou principalmente algumas empresas que tinham passivos (dívidas) em dólar e não estavam protegidas para oscilações tão grandes da moeda.

As obras, estimuladas pelos investimentos do PAC estavam ainda protegidas e em 2010 o país apontou o apogeu de seu crescimento.

A partir da crise internacional, sem grandes oportunidades na Europa e de olho no potencial do Brasil, algumas europeias do ramo da construção de infraestruturas entraram com

força nas licitações internacionais. Como as espanholas Isolux Corsán⁵⁰, Abengoa, unidade do grupo espanhol de energia e infraestrutura e Acciona Infraestrutura SA.

Em 2012⁵¹, a Prefeitura e o governo do Estado de São Paulo assinaram um convênio com o governo espanhol para que as empresas Metro Madrid, Renfe e Aves - responsáveis pelo sistema de transporte por trens em Madrid - participem do plano metropolitano, que prevê investimentos de R\$ 60 bilhões até 2018. Com o objetivo de acelerar as obras do metrô na capital paulista, para a construção de 90 km de linhas até 2018.

Com o agravamento da crise europeia, sobretudo na Espanha, a parceria é uma grande oportunidade de negócios para este país, pois há ociosidade das empresas (contam com gente e know-how e têm dinheiro também). Uma imensa oportunidade de investimento espanhol aliada à crise interna.⁵²

Em 2009, somando-se à crise internacional com a concorrência intensificada e feroz, as investigações da Polícia Federal instaurando o inquérito para investigar acusações de lavagem de dinheiro em empresas de deputados federais que culminaram, cinco anos depois, em 2014 na ação que levou à prisão de doleiros, altos executivos e agentes políticos e públicos. A operação investiga o desvio de bilhões de reais dos cofres da Petrobrás. A acusação da participação das grandes construtoras nacionais num grande esquema de corrupção e crimes (envolvendo empreiteiras, funcionários da Petrobrás, operadores financeiros e agentes políticos) durante pelo menos dez anos ajudaram a impor uma gigantesca crise no setor.

Houve a interrupção dos investimentos e paralisação das obras.

A maioria esmagadora dos contratos das 12.265 obras de infraestrutura, que se iniciaram sob o planejamento dos PAC 1 e 2 e cujas conclusões estavam previstas até 2016 foram suspensas.

⁵⁰ Desembarcou no mercado brasileiro em 2011 com R\$ 5 bilhões em caixa para investir e com a decisão de transferir para o país a sede de sua subsidiária de infraestrutura. Quatro anos depois de decidir reforçar sua presença no Brasil (ela já tinha negócios na área de energia desde 2001), a multinacional faz o caminho inverso e se desfaz de importantes obras arrematadas em leilões do poder público. As obras da linha 4 do Metrô SP sob sua responsabilidade agora estão nas mãos do consórcio formado por Tiisa e a espanhola Comsa. E rescindiu contrato de duplicação da BR em MG.

⁵¹ <http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sp-quer-tecnologia-espanhola-para-acelerar-o-metro-imp-,849549>

⁵² O governo alega que o Brasil não tem profissionais suficientes para conduzir a aceleração dos projetos. A forma de suprir essa carência é por meio dessa joint venture internacional, em que o país pode absorver a capacidade ociosa das empresas europeias e levar uma cultura nova para a nossa engenharia. Grande investidor no Brasil, o Banco Santander é viabilizador da proposta.

O PIL 1 e 2 (2012-2015) Programa de Investimentos em Logística e atualmente o PPI de 2017 Programa de Parceria de Investimentos têm acelerado as concessões coordenadas pela Empresa de Planejamento e Logística (EPL) estatal, ligada ao Ministério dos Transportes das obras e serviços em aeroportos, rodovias, ferrovias terminais portuários.

Aeroportos, rodovias, portos, empresas estatais e linhas de transmissão, entre outros, tem tido seu capital desestatizado pelo programa de concessões.

O programa de concessões de aeroportos permitiu a participação de cinco operadores aeroportuários internacionais no mercado brasileiro. Ainda no setor aeroportuário, programase a venda e diminuição da participação da Infraero nos aeroportos já concedidos de Brasília (DF), Galeão (RJ), Confins (BH) e Guarulhos (SP) que ainda contavam com expressiva participação da Estatal.

As grandes que viveram quase um século se organizando rumo à hiperconcentração que chegaram ao ponto da internacionalização e posicionamento garantido mundial, e que também haviam diversificados os segmentos de atuação para abarcar áreas muitas vezes absolutamente distintas daquela a qual remonta a sua gênese, vivem agora o período da desconcentração, privilegiando a estratégia de focar em suas áreas principais, como construção, cimento, concessões de rodovias e a área de energia.

As grandes *players*, impossibilitadas juridicamente de “tocar” as obras para as quais foram contratualmente submetidas, e que já vinham em processo de execução, veem-se agora fragilizadas. Estas empresas passam por um momento de reestruturação interna, diminuindo de tamanho, vendendo seus ativos e participações.

Para Padilha (2017)⁵³, ocupar o espaço deixado pelas grandes empreiteiras não será um trabalho fácil para as empresas médias. Além de comprovar experiência na construção das obras, por meio de certificados técnicos, elas também precisarão ter acesso a crédito. Os desafios dessas médias empresas são basicamente dois: fôlego e crédito. Algumas delas não têm muito capital disponível e não há ambiente para liberação de crédito. Apesar das dificuldades e da falta de obras no País, alguns nomes desconhecidos começam a surgir no mercado. Na lista das empreiteiras que mais receberam do Departamento Nacional de Infraestrutura (Dnit), do Ministério dos Transportes, nos últimos meses, estão empresas como Castilho, Sanches

⁵³ Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,sera-dificil-ocupar-lugar-das-empreiteiras,70001827789>>. Acesso em 01 de outubro de 2017.

Tripoloni, S.A. Paulista, Empa e Cetenco (já foi tradicional no setor e retoma neste novo período). No passado, essa lista era ocupada pelas gigantes, como Odebrecht, Camargo Corrêa, Queiroz Galvão e Andrade Gutierrez. Hoje há vários competidores se matando para obras, como as do Metrô de São Paulo, que não são grandes.

A engenharia pesada nacional vive seu desmonte.

Em 2007 a Camargo Corrêa Metais é vendida a Globe Specialty Metals Inc., fabricante americana de silício metálico e ligas.

Em 2008 a Camargo Corrêa vendeu 100% das operações da Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas (CCES) para a Toshiba T&D do Brasil.

Em 2010 a Camargo Corrêa vendeu a CNEC Engenharia para a empresa WorleyParsons Resources & Energy, de atuação global e com presença no Brasil, quando o grupo brasileiro muda a visão empresarial (antes avaliava que valia a pena investir desde a engenharia até a construção). Agora é concentrar nas suas principais capacidades.

Grupo Camargo Corrêa vende participações acionárias na holding bancária Itaúsa, na fabricante de alumínio Alcoa e na gigante do tecido para jeans Denim - Tavex Grupo.

A Alpargatas (do grupo Camargo Corrêa) vendeu a marca Pampero e ativos relacionados para um consórcio argentino integrado pelas empresas Agop e Cosas Nuestras.

Camargo Corrêa vende participação que detinha nas controladas Loga e Cavo Serviços e Saneamento S.A., detentora de participações na Essencis Soluções Ambientais S.A. e na Unidade de Tratamento de Resíduos S.A.

O Grupo vende participação acionária no bloco de controle da Usiminas.

Em 2011 e 2012 Braskem vende ativos em Camaçari.

Em 2012 a Vale vende ativos.

Em 2016, Andrade Gutierrez Engenharia concluiu a venda de sua subsidiária Aguas de Bayóvar para a empresa americana Seven Seas Water, parte do grupo AquaVenture Holdings.

Em 2016, a Invepar (do grupo OAS) fez a venda de sua participação na rodovia Linea Amarilla S.A.C. (Lamsac), no Peru, e da fatia que detém sobre a operadora de pedágio eletrônico Pex Peru.

Em 2016, Vale, Petrobrás, CSN, Grupo Queiroz Galvão, Cemig, CPFL, Eletrobrás vendem ativos.

O plano da desnacionalização perdura e se intensifica nos setores de energia nacional.

Em 2011 a chinesa State Grid adquiriu 51% da participação no consórcio IE Belo Monte. Responsável pela construção da segunda linha de transmissão da usina. Em 2016 adquiriu o controle acionário da CPFL Energia, ao comprar 54,64% de participação nas ações.

Entre 2013-2016, a CTG, China Three Gorges, comprou as hidrelétricas de Salto, Garibaldi, Jupia e Ilha Solteira, além de metade dos projetos de construção das usinas de Santo Antônio do Jari e de Cachoeira Caldeirão. Adquiriu também um terço da Hidrelétrica de São Manoel.

Em 2016 ambas demonstraram interesse em comprar a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, acionistas - estatal Eletrobras, que detém 49,98% de participação, a Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) e a Vale, além dos fundos de pensão Petros, dos funcionários da Petrobras, e Funcef, dos servidores da Caixa Econômica Federal.

Mudanças e reestruturações começam a despontar.

Uma particularidade do subsetor é sua sensibilidade e ser um dos primeiros a entrar em crise e último a sair. A crise passa e a construção civil leva alguns anos até se recuperar. A construção pesada precisa de licitação, novos projetos, chamar de volta todos aqueles que na crise saíram do setor. Então ela é difícil de retomar o ritmo. E é a primeira a parar: corta-se a verba para as rodovias. Ela desmobiliza a economia de uma maneira geral: os equipamentos param, param o trator, a grua e o guindaste; demitem-se funcionários, dão “calote” nos fornecedores, interrompem as compras.

Segundo Mutti (2004), mudanças já vêm ocorrendo no modo de gestão dos empreendimentos, e devem continuar acontecendo, afetando as relações entre os agentes nele atuantes, com consequências organizacionais:

- ganho de importância das etapas iniciais dos empreendimentos (estudo de viabilidade técnico-econômica; estudos de impactos ambientais);
- surgimento e ganho de importância de novas configurações dos empreendimentos e de novas formas de contratação das empresas construtoras, num rebalanceamento no compartilhamento de riscos entre contratantes, construtoras e gerenciadoras;

- formação de alianças estratégicas (*joint ventures*, cooperações, parcerias), alterando as formas de contratação e de relacionamento entre agentes;
- introdução do mecanismo da arbitragem nos contratos de fornecimento de obras e serviços, que constitui ágil instrumento de resolução de conflitos no âmbito do empreendimento, ao permitir às partes envolvidas resolver suas disputas sem a interferência do Poder Judiciário, por especialistas na matéria em litígio, de maneira informal e com maior rapidez e eficácia do que no processo judicial⁵⁴, facilitando o estabelecimento e ajudando a consolidar as relações entre agentes;
- ampliação da visão conferida à gestão de empreendimentos por parte dos contratantes (gerenciamento dos custos, da integração, da comunicação, dos riscos, dos contratos, dos aspectos ambientais, etc.);
- integração de sistemas de gestão e criação de um plano da qualidade específico para o empreendimento;
- aplicação dos princípios da engenharia simultânea, alterando o momento de intervenção dos agentes;
- ganho de importância das funções “gerenciamento de projeto” e “gerenciamento de obras”, envolvendo, além das tradicionais áreas de planejamento/prazo, qualidade, aquisições e custos, outras como escopo, recursos humanos, comunicações e riscos;
- ganho de importância da etapa de projeto, envolvendo a escolha das tecnologias construtivas;
- incorporação de novos agentes no ciclo do empreendimento (por exemplo, para o gerenciamento da entrega da obra: *Commissioning*, o gerenciamento de facilidades: *Facilities Management*, etc.);
- ganho de importância da Tecnologia da Informação (TI) na coordenação de empreendimentos na elaboração de projetos;
- ganho de importância da formulação e do uso de indicadores.

Provavelmente uma característica que se fortalecerá ainda mais será a utilização das associações das empresas por consórcios. Seu uso caracterizado pela associação de pequenas e médias empresas do setor que até então não tinham chance e vez no mercado.

⁵⁴ Lei 9307/1996 – Lei da Arbitragem

Atuação de empresas estrangeiras de forma consorciada⁵⁵ com empresas construtoras brasileiras. Isso ainda um pouco mais marcante em licitações internacionais de obras.

Um estudo de 2002 do MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, mostrou ser a participação do Investimento Direto Estrangeiro (IDE) no Brasil relativamente limitada no setor de construção civil brasileiro. Há poucas firmas transnacionais, embora bem conhecidas, como a argentina Techint e a italiana CIGLA. Um dos poucos setores da economia brasileira onde o número de firmas estrangeiras é insignificante no universo total de empresas. Em 2002, a economia brasileira recebeu apenas cerca de US\$ 100,0 milhões em IDEs no setor de construção civil, contra uma média global de US\$ 20,0 bilhões, 0,5% do total. (MDIC, 2002) apud (Haito, 2010).⁵⁶

No entanto, a partir de 2010 essa situação começa a mudar, tendo em vista as oportunidades no Brasil e a crise em muitos países, como no bloco Europeu e mesmo nos EUA. O país e o setor têm recebido um volume crescente de investimentos externos, vem ocorrendo o aumento da participação de empresas estrangeiras no país, sobretudo consorciadas com empresas locais. Isso provavelmente vai impor ao mercado um padrão mais elevado de excelência e de inovação tecnológica, com implicações evidentes para as empresas construtoras brasileiras, o que poderá viabilizar a migração de tecnologias de produção de uso no exterior.

Esta migração tem sido possível por duas causas: as grandes empresas brasileiras do setor atuam no exterior, empregando tais tecnologias, e podem vir a adotá-las no País; e, pelo fato de que empresas do exterior adotem no Brasil as suas próprias tecnologias construtivas.

O setor preocupa-se com o momento, pois entende que o país possui empresas dotadas dos recursos para enfrentar os desafios do crescimento setorial. Por outro lado, empresas de construção pesada estrangeiras virão cada vez mais a atuar no país. (HAITO, 2010). As brasileiras continuarão se consorciando para melhor atender às necessidades dos clientes. Os fornecedores de insumos também permanecerão nesses consórcios.

⁵⁵ Essa aproximação com empresas estrangeiras deve ajudar a impor ao mercado um padrão mais elevado de excelência e de inovação tecnológica. (MUTTI, 2004)

⁵⁶ A confiança do investidor estrangeiro está escorada na estabilidade de contratos de longo prazo. Países desenvolvidos como Estados Unidos, Alemanha, Austrália e Japão não impõem travas ao investidor estrangeiro. Entre as nações em desenvolvimento, Chile, Índia e África do Sul também permitem a presença majoritária de capital estrangeiro em projetos de infraestrutura. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/infraestrutura/leilao-de-rodovias-empresa-nacional-na-lideranca-de-consorcios-nao-sera-obrigatoria-17167191#ixzz4tj438Xeh>>. Acesso em 14 de setembro de 2016.

Liberalizações e flexibilização das exigências dos leilões e dos editais como forma de estimular a participação de empresas estrangeiras e empresas menores nacionais nos leilões de rodovias. O governo federal começa a retirar dos editais a exigência de que os grupos concorrentes sejam liderados por empresas nacionais. Na primeira fase do programa, o edital previa que, no caso de consórcio integrado por empresa estrangeira, a líder seria, obrigatoriamente, uma empresa nacional. Também deverá ser eliminada dos editais a vantagem a grupos brasileiros em caso de empate nos lances.⁵⁷

Atualmente, empresas estrangeiras podem participar desses consórcios, mas não como líderes. Os editais atuais dizem que a líder do consórcio tem de ser nacional.

Flexibilizações de exigências para a habilitação para permitir empresas nacionais estruturadas do setor e prontas a dar continuidade à execução das grandes obras interrompidas e as menores para os novos leilões.

Capítulo 2 – Estágios de desenvolvimento da construção civil no Brasil

2.1 Conceitos e definições

Uma discussão preliminar deve ser abordada: construção atividade econômico-político-social depende da engenharia que é uma ciência, a arte e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades, de forma a satisfazer as necessidades humanas.

De acordo com o SINICON - Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada, a construção pesada, via a execução de estradas, pontes, portos, hidrelétricas, irrigação e saneamento, responde por significativa parcela do Produto Interno Bruto (PIB). Constitui um

⁵⁷ Já havia na primeira etapa do PIL a previsão de atuação de pessoa jurídica estrangeira nos leilões. O proponente estrangeiro deveria cumprir exigências específicas, como ter um representante legal no Brasil e uma declaração de que aceitaria se submeter à legislação brasileira, abdicando de reclamação por via diplomática. Entre as 50 empresas habilitadas pelo governo a oferecer estudos para as rodovias que serão concedidas pelo PIL 2, ao menos nove têm participação estrangeira. Muitas delas, porém, são empresas de consultoria ou projeto, o que não assegura a atuação de empresas de fora nos leilões. Estão previstos leilões de trechos de rodovias como BR-101, BR-262 e BR-364. A decisão do governo deve-se ao fato de que há uma redução de *players* no mercado de privatizações de infraestrutura, basicamente por três razões: a crise econômica, que reduz a confiança do investidor; o envolvimento de empreiteiras na Operação Lava-Jato, e o comprometimento das empresas com concessões anteriores, o que reduz sua capacidade de investimento. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/infraestrutura/leilao-de-rodovias-empresa-nacional-na-lideranca-de-consorcios-nao-sera-obrigatoria17167191#ixzz4tj438Xeh>>. Acesso em 15 de setembro de 2016.

dos mais importantes segmentos empresariais brasileiros, fomentador de tecnologia, exportador de serviços e gerador de milhões de empregos.⁵⁸

A categoria econômica da construção pesada abrange a construção, recuperação, reforço, melhoramento, manutenção, sinalização, conservação e operação de estradas, barragens, hidrelétricas, termoeletricas, metrô, ferrovias, hidrovias, túneis, eclusas, dragagem, drenagem, aeroportos, portos, canais, dutos, montagem industrial, pontes, viadutos, obras de saneamento, aterros sanitários, pavimentação e obras de terraplenagem em geral.⁵⁹

A indústria da construção é uma das atividades econômicas mais antigas da humanidade e foi se desenvolvendo ao longo dos tempos em dois ramos específicos e distintos, que se classificam em indústria da construção civil (leve) e indústria da construção civil pesada.

A construção civil leve engloba todos os empreendimentos imobiliários, obras de edificações, tais como casas, templos e todos os tipos de edifícios (obras que não são de infraestruturas). Já a construção pesada está voltada para obras de infraestrutura em um amplo espectro de segmentos (infraestrutura de transportes; saneamento; energia elétrica; redes de transporte por dutos – oleodutos, gasodutos; minerodutos; obras de concretagem de estruturas; indústria de mármore e granito, instalações industriais de grande porte e instalações desportivas, infraestrutura de obras públicas; obras marítimas e fluviais, etc.).

As atividades da construção pesada são caracterizadas por uma substantiva intensidade em capital e tecnologia e pela necessidade de se operar em grande escala, há aplicação maciça de insumos, máquinas, enquanto na construção leve prevalece a aplicação de mão de obra. Para cada um dos ramos da construção existe uma entidade representativa específica.⁶⁰

Neste estudo, construção é um megacomplexo (da construção civil) que se estrutura e organiza-se por diversos subsetores, sendo um deles o da construção pesada. O setor é identificado como setor de obras de infraestrutura, projetos de infraestrutura energética,

⁵⁸ Disponível em: <<http://www.sinicon.org.br/quem-somos.html>>. Acesso em 15 de setembro de 2016.

⁵⁹ Sindicato da Indústria da Construção Pesada do Estado de São Paulo - SINICESP, 1968. Entidade sindical de primeiro grau. Disponível em: <<http://www.sinicesp.org.br/>>. Acesso em 16 de setembro de 2016.

⁶⁰ As empresas atuantes predominantemente na construção civil leve são representadas, em regra, pelo Sindicato das Indústrias da Construção Civil – SINDUSCON. Enquanto que a entidade responsável pela representação, em caráter nacional, das empresas com atividade preponderante na construção pesada é o Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada – SINICON. Disponível em: <<http://sinduscon-ma.com.br/site/?p=2068>>. Acesso em 16 de setembro de 2016.

logística, de transporte urbano, de exploração e beneficiamento de recursos naturais, bem como de instalação de novos parques industriais e de ampliação da capacidade de produção.

No curso de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, existe apenas uma disciplina com a inclusão “obras de construção pesada” - Tecnologia de Produção de Obras de Construção Pesada, contra seis disciplinas que tratam das “obras de infraestrutura”, após reestruturação da grade curricular.⁶¹ A denominação “construção pesada” está sendo ano a ano substituída por “infraestrutura”, segundo professores da Escola Politécnica.

Para este trabalho, a construção pesada, um subsetor do megacomplexo construção civil, abrangerá todos os empreendimentos deste subsetor aí incluídas também obras de infraestrutura. Entretanto, surgem afirmações, embora numa minoria das vezes, do tipo “apesar de ser comparado ao de construção pesada, o setor de infraestrutura, diferentemente do primeiro, está ligado às rodovias e metrô, por exemplo, enquanto que construção pesada compreende obras de estádios, aeroportos e outras grandes construções”.

Um setor *suis generis* de múltiplas atividades econômicas envolvidas; uma indústria⁶² ímpar.

De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), na qualidade de órgão gestor da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE e subclasses, ao divulgar as classificações que são utilizadas como sistema de linguagem na produção de informações estatísticas, buscando a uniformização dessa linguagem, condição imprescindível não só para a consistência das séries temporais e das comparações regionais e internacionais como também para a articulação entre sistemas de informações ou fontes distintas, que são pressupostos básicos da qualidade do sistema estatístico.

⁶¹ Novas siglas e descrições das disciplinas: DEF 0511 - Direito Econômico da Infraestrutura; PCC 2507 - Gestão de Obras de Infraestrutura Projeto de Infraestrutura; PTR 2378 - Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres; AUP 0671 - Projeto de Infraestrutura Verde; PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civis: Obras de Infraestrutura. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=&nomdis=infraestrutura>>. Acesso em 29 de novembro de 2015.

⁶² A indústria e a construção civil são consideradas atividades do setor secundário que transforma matéria-prima, extraídas e/ou produzidas pelo setor primário, em produtos de consumo, ou em máquinas industriais produtos a serem utilizados por outros estabelecimentos.

E segundo esta cassificação nacional, O IBGE calcula o produto interno bruto dos municípios brasileiros a partir de três setores da atividade econômica (Agropecuária, Indústria e Serviços) e estabelece que o setor Indústria é formado pelos seguintes subsetores:

- Extrativismo de Minérios;
- Transformação;
- Construção civil;
- Serviços industriais de utilidade pública

Ao longo do trabalho, muitas vezes haverá a ocorrência de “setor da construção” e “indústria da construção”. Na verdade a construção civil é um macrocomplexo abrangendo vários setores, subsetores e indústrias, e que por sua megacomplexidade e suas características absolutamente individualísticas apresenta extrema dificuldade de conceituação e definição dentro da própria área de estudo – a Engenharia.

Procura-se entender dentro da geografia, algumas combinações dos elementos deste setor econômico, com as limitações de conhecimento técnico.

Trata-se de um fenômeno econômico tão complexo e cuja organização é tão variada tão capilarizada, tão especificamente ligada e dimensionada a cada empreendimento individual que a própria academia ligada à construção e engenharia tem dificuldade de homogeneizar a definição do setor, tem dificuldade de decifrar o setor e padronizar a estruturação do setor e estabelecer uma cadeia produtiva teórica que sustente a prática organizacional da vida deste setor.

Se pensarmos na definição do que vem a ser “indústria”, como uma atividade econômica que tem por finalidade transformar matéria-prima em produtos comercializáveis, utilizando para isto força humana, máquinas e energia, a construção civil é, pois, uma indústria *suis generis*, com características próprias e exigências específicas.

É uma indústria nômade e descontínua; executa obras a longo prazo, sofre mais intensamente as variações de preço dos materiais e dos salários; sujeita-se à mobilidade dos artífices e à instabilidade de mão de obra especializada; antecipa o valor da obra, enquanto as outras indústrias só fixam o preço de seus produtos depois de fabricados e no ato da venda.

A indústria da construção civil é especial, não é atividade propriamente de serviço, nem de comércio, nem de transformação, mas pode ser, e também apresentar diferentes características de uma indústria estacionária.

Cada obra é uma fábrica, ela não tem repetição de tarefas. Não se aplicam à construção civil conceitos de linha de montagem. A construção civil agrega muita atividade intensiva de mão de obra para partes ainda artesanais da obra e também depende da habilidade técnica de muitos profissionais envolvidos. Tenta-se transformar a indústria da construção civil numa indústria seriada, mas é ainda é difícil na totalidade da execução. A construção civil trabalha com algumas limitações e imprevistos como chuvas, por exemplo. Numa fábrica, “as coisas entram, passam por dentro e saem”. Na construção civil o produto está parado e é a fábrica que está em volta.

A indústria da construção civil é uma atividade transformadora, que, conjugando materiais distintos e coordenando operações diversas, compõe novas estruturas e obtém novos efeitos. Ela envolve planejamento e projeto.

Nos primórdios da construção cuja raiz está na edificação cuja obra é destinada a habitação, trabalho, culto, ensino ou recreação.

O abrigo é um dentre os vários atributos humanos⁶³ para os quais dispomos, ciência, técnica e tecnologia que permitem mudar a gama de recursos naturais para atendê-los, historicamente este atributo está relacionado à caverna (que proporcionava a fuga, a salvação para os elementos naturais como tempestade, etc). A caverna, uma cavidade formada na crosta terrestre, era o uso de um lugar resultado de processos naturais. Era o que a natureza oferecia, por exemplo uma rocha estratificada⁶⁴.

A partir do momento que ela é utilizada com algum objetivo ela passa a ser um recurso natural (algo manipulável pelo homem). Ela é dominada pelo homem. A caverna é algo dado. E o fato do uso a torna um território, configura-se uma área para proteção.

A construção remonta às origens da humanidade. A intuição do perigo e o instinto de conservação levaram o homem a procurar abrigo nos recôncavos da Natureza. Depois, escavou a rocha e habitou a caverna; abateu a árvore e fez a choupana; lascou a pedra e construiu a casa; argamassou a areia e ergueu o palácio; forjou o ferro e levantou o arranha-céu, num lento e

⁶³ Atributos sem os quais a capacidade de reprodução do ser humano fica debilitada – abrigo, vestimentas. Temas debatidos durante os 12 encontros na disciplina FLG 5011 – Geografia Política e Meio Ambiente ministrada pelo Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro de março a junho/2013.

⁶⁴ As rochas sedimentares ou estratificadas são as mais abundantes na superfície terrestre e sua formação origina-se do acúmulo de partículas de origem mineral, animal ou vegetal, segundo o processo de sedimentação que as diferenciam. Disponível em <http://www.laifi.com/laifi.php?id_laifi=2592&idC=50301#>. Acesso em 18 de junho de 2015.

perene aprimoramento da técnica de construir, que marcou o advento da Engenharia e da Arquitetura. (MEIRELLES, 1996).

Segundo este autor, a construção, em suas origens uma atividade leiga e individual, evoluiu para uma atividade técnica e social. O sedentarismo, o trabalho habitual como meio de subsistência e a invenção da cidade passaram a exigir habitações duradouras e afeiçoadas às imposições sociais. Finalmente, a complexidade da vida urbana e a trama das metrópoles converteram a construção numa atividade eminentemente técnica e especializada, privativa de profissionais habilitados, que porfiavam em adaptar a estrutura e a forma à função social que a construção desempenha em nossos dias.

A construção, como atividade técnica, iniciou-se com as obras militares, as fortificações, donde proveio a designação de ‘engenheiro’ para os que se dedicavam aos engenhos bélicos. Posteriormente, surgiu a construção de paz, a edificação dos municípios – *civitas* –, sendo esta nova atividade denominada “construção civil”, e os que a ela se dedicavam foram intitulados “engenheiros civis”, para diferenciá-los dos ‘engenheiros militares’, que cuidavam das obras bélicas.

Por tradição, mantém-se a designação de “construção civil” para toda e qualquer obra, particular ou pública, que não tenha caráter bélico. A expressão “construção civil”, portanto, não se opõe à natureza industrial da construção, mas, sim, à natureza militar de obras bélicas especialmente das fortificações, que normalmente circundavam a cidade antiga.

Construção, em sentido técnico, oferece-nos o duplo significado de atividade e de obra. Como atividade, indica o conjunto de operações empregadas na execução de um projeto; como obra, significa toda realização material e intencional do homem, visando a adaptar a natureza às suas conveniências. Neste sentido, até mesmo a demolição se enquadra no conceito de construção, porque objetiva, em última análise, a preparação do terreno para subsequente e melhor aproveitamento.

Construção e edificação são expressões técnicas de sentido diverso. Construção é o gênero do qual a edificação é a espécie. Construção, como realização material, é toda obra executada, intencionalmente, pelo homem; edificação é a obra destinada a habitação, trabalho, culto, ensino ou recreação.

A atual configuração da indústria da construção civil não se estabeleceu em um curto espaço de tempo. Houve um longo período de desenvolvimento. O aparecimento de uma

engenharia, radicada num determinado meio e baseada numa tecnologia autêntica – que é a condição necessária para a industrialização – não é um processo de geração espontânea e imediata. É um processo cultural que exige uma preparação prolongada, através de estágios sucessivos. (BARROS, 2001)

Segundo a autora, a indústria da construção civil passou por pelo menos três estágios sucessivos, considerando-se os três estágios e relacionando-os ao desenvolvimento tecnológico.

O primeiro estágio é puramente técnico, com ausência de qualquer ciência aplicada, limitando-se à adaptação de técnicas externas às condições locais. O Brasil passa por esse estágio desde a sua descoberta até o início do século 19, incorporando a técnica medieval a renascentista.

O segundo estágio refere-se à aplicação de teorias e métodos científicos aos problemas da técnica anteriormente estabelecida, o que ocorreu no Brasil a partir da criação das escolas militares e de engenharia, quando chegou ao Brasil a corte portuguesa.

O terceiro estágio tem início quando aparecem, no começo do século XX, em São Paulo e no Rio de Janeiro, os institutos de pesquisas tecnológicas.

2.2 Primeiro estágio: Brasil colônia até meados do século XIX

Ao ser descoberta a América, o modo de produção característico da Europa era uma dualidade: no seio de uma sociedade feudal, haviam-se desenvolvido fulcros de capitalismo.
(Inácio Rangel, 1981)

O fenômeno industrial no Brasil nasceu na segunda metade do século XIX e desde então não cessou de crescer e provocar inúmeras modificações econômicas, sociais e populacionais na vida brasileira. Adquiriu grande importância na segunda metade do século XX, tendo a produção industrial alcançado em 1963 o mesmo nível da produção agrícola. (MAMIGONIAN, 1976).

Segundo Campolina (2000), o processo de ocupação e de formação do espaço econômico brasileiro se fez com grandes discontinuidades temporais e geográficas. No período colonial e nas primeiras fases do Brasil independente, a ocupação era guiada para o aproveitamento de recursos naturais que permitissem extrair ou produzir bens exportáveis.

A migração ou o deslocamento regional das atividades exportadoras arrastavam atrás de si a população e o desenvolvimento regional. Por sua vez, o dinamismo econômico das regiões dependia não só das condições locais de produção, mas também das condições do mercado internacional e da capacidade brasileira de competir com outros países ou regiões produtoras.

Dada, por um lado, a precariedade do sistema de transportes (tropas de animais, carro de boi, e um rudimentar sistema de navegação costeira e fluvial) e, por outro a existência de relações escravistas e de economia de subsistência, ambas com produção para autoconsumo, não havia motivação para as trocas internas e não se criaram as bases para a integração econômica, ao contrário das experiências europeias e norte-americanas. Desse modo cada região produtora se vinculava diretamente aos portos de exportação ou se fechava em si, não se integrando. O espaço geográfico nacional se caracterizou como um verdadeiro mosaico econômico, o que seria determinante na configuração regional brasileira, até os dias de hoje.

De acordo com Rangel (1981), ao entrar em contato com o vasto universo subdesenvolvido – pré-desenvolvido – a Europa o fez pelo seu lado externo, comunicando-lhe sua natureza feudal, tanto pelo seu aspecto econômico, como pelo jurídico. A Europa tudo fez para enquadrar a América numa carapaça feudal e o marco mais em vista desse esforço seria o Tratado de Tordesilhas.

O direito brasileiro era um direito cada vez mais inspirado no Direito Romano e tendia a dividir a sociedade em apenas duas classes: os senhores e os escravos.

A fazenda de escravos era a forma mais dinâmica e progressista de organização do trabalho social.

Segundo Caio Prado Junior (2004)⁶⁵, a pequena indústria doméstica entregue a escravos mais hábeis ou às mulheres da casa – como fiação, tecelagem e costura – completa a autonomia dos grandes domínios rurais predominantes no nosso país nesta época. Esta indústria constituiu o embrião de uma indústria de maior vulto e expressão. Disseminaram-se pela colônia pequenas indústrias indispensáveis e outras que constituíam especialidades locais.

Segundo Barros (2001), nesta época as técnicas utilizadas na construção de fortalezas, igrejas e mosteiros, edifícios, aquedutos eram as mesmas que os europeus utilizavam, adaptadas ao meio e às condições de trabalho coloniais. Não envolviam nenhum conhecimento teórico ou

⁶⁵ Para ele os dois setores mais importantes da época colonial são as manufaturas têxteis e do ferro. Em ambos os setores, a colônia contava com matéria-prima abundante e um mercado local de relativa importância.

de pesquisa. As obras eram ‘riscadas’ e construídas por mestres portugueses ou por militares ‘oficiais de engenharia’ ou ainda por padres instruídos em questões de arquitetura para a construção de mosteiros e igrejas.

No século XVII as casas feitas artesanalmente, sem nenhum plano formal, às vezes pelo próprio morador ou seus vizinhos e amigos.

Quanto às edificações não militares ou religiosas, no período colonial, a atividade construtiva consistiu principalmente na execução de edificações residenciais, nas propriedades rurais e nos municípios, as quais se caracterizavam pela uniformidade de plantas e técnicas construtivas.

As técnicas comumente empregadas nesse período eram, no caso de moradias mais simples, o pau-a-pique, adobe ou taipa de pilão e, nas habitações mais sofisticadas, a pedra, o barro e, às vezes, o tijolo e a cal. Nessa época, o trabalho manual era desenvolvido por serventes ou escravos, a princípio índios e depois negros.

Segundo Prado Junior (2004), os tijolos cozidos não são empregados na construção colonial; usam-se o simples barro amassado sustentado por um engradamento de madeira, nas mais rústicas, ou a taipa, nas melhores, o adobe, que é o tijolo cru, apenas seco ao sol, - e as caieiras para a preparação da cal.

O desenvolvimento tecnológico (da engenharia) no Brasil-Colônia foi drasticamente atrasado e entravado por dois fatores: a proibição à instalação de indústrias e a economia baseada na escravidão, que tornava o trabalho uma atividade desprezível e desestimulava qualquer inovação técnica, devido à mão de obra abundante e aparentemente gratuita. (BARROS, 2001).

2.3 Segundo estágio: meados do século XIX até início do século XX

O melhor programa econômico de governo é não atrapalhar aqueles que produzem, investem, poupam, empregam, trabalham e consomem.
(Visconde de Mauá)⁶⁶

⁶⁶ Barão ou Visconde de Mauá (1813-1889) industrial e político. Pioneiro da industrialização no Brasil. Símbolo dos capitalistas empreendedores brasileiros do século XIX. Foi responsável por grandes obras como um Estaleiro, a Companhia Fluminense de Transporte e a primeira estrada de ferro ligando o Rio de Janeiro a Petrópolis. Investiu como sócio nas ferrovias do Recife e de Salvador que chegavam até o Rio São Francisco, entre muitos outros importantes empreendimentos. É reconhecido como

Barros (2001) afirma que uma das primeiras alterações significativas no setor ocorre em meados do século XIX, caracterizando o início do segundo estágio de desenvolvimento da construção civil. Nessa época, a produção deixou de ser realizada exclusivamente para uso próprio e passou a atender ao mercado. Em função da expansão da atividade cafeeira, houve um adensamento dos centros urbanos, exigindo-se a construção de moradias, de obras de infraestrutura urbana, ainda que em pequena escala e, também a abertura de caminhos para o escoamento da produção.

A construção ocorria como autoprodução, tanto por iniciativa do governo, como de particulares, utilizando-se mão de obra escrava e também trabalhadores livres, cuja função era dirigir o trabalho pesado realizado pelos escravos. Aos poucos o trabalho escravo foi sendo substituído por mão de obra assalariada.

Em 1854, Visconde de Mauá introduziu a primeira estrada ferroviária, no Rio de Janeiro. Estrada de Ferro Mauá. Em 1854, contribuiu com a Estrada União e Indústria, a primeira estrada ladrihada do país, de Petrópolis (RJ) a Juiz de Fora (MG).

Através de uma sociedade firmada com capitalistas da Inglaterra e cafeicultores de São Paulo, tomou ele parte na construção da *Recife and São Francisco Railway Company*, da estrada de ferro dom Pedro II – hoje a Central do Brasil -, e da *São Paulo Railway* – atual Santos-Jundiaí. Organizou a Companhia de Estabelecimento da Ponta da Areia, no porto de Niterói. Em 1869, primeira lei de concessão à exploração de portos pela iniciativa privada para facilitar exportações de café. Primeira privatização, porto de Santos. O grupo liderado por Cândido Graffé e Eduardo Guinle⁶⁷ obteve autorização para explorar as operações.

Segundo Barros (2001), neste segundo estágio do desenvolvimento da construção civil no Brasil, houve uma forte imigração europeia, aumentando a demanda por construções, principalmente em decorrência das atividades industriais. Nesse período, a construção deixou de se organizar como autoconstrução e passou a se organizar como atividade independente, distinguindo-se dois ramos de atividades: o subsector de construções pesadas e de edificações.

o maior empreendedor brasileiro do século XIX. Disponível em <http://www.suapesquisa.com/quemfoi/barao_de_maua.htm>. Acesso em 17 de maio de 2015.

⁶⁷ Disponível em <<http://www.portodesantos.com.br/historia.php>>. Acesso em: 23 de julho de 2015.

A convivência entre empreiteiras⁶⁸ estrangeiras, que empregavam engenheiros brasileiros e subempreiteiras nacionais possibilitou a absorção e difusão de novas tecnologias que vieram a ser integradas, através de adaptações, à engenharia nacional, sofisticando-a e fortalecendo-a em termos de elaboração de projetos e execução de obras. (BARROS, 2001)

Em 1861, primeira rodovia pavimentada no Brasil, a Estrada União e Indústria construída com a mão de obra de colonos alemães, a rodovia foi pavimentada pelo método Macadame - o piso é composto por pequenas pedras, comprimidas de forma a se encaixarem umas nas outras⁶⁹. Foi considerada um grande marco na engenharia brasileira e foi também a primeira “concessionada” no Brasil. Construção e exploração (com pedágio) da rodovia por Mariano Procópio Ferreira Lage⁷⁰.

O trecho Rio-Petrópolis da BR-040⁷¹, conhecido como Rodovia Washington Luiz, tornou-se o primeiro asfaltado do Brasil em 1931.

Um dos grandes negócios da República a partir de 1889 foram as concessões públicas e as relações com o capital internacional.

Segundo Barros (2001), houve também alterações quanto à mão de obra empregada. Surgiu, nessa época, a classe operária da construção se destacava por seu padrão cultural, por seu caráter combativo e por sua capacidade de mobilização.

Essas características do operariado da construção são atribuídas a um conjunto de fatores, dentre os quais se destacam: o elevado número de estrangeiros e as características socioculturais e econômicas dessa força de trabalho; o controle exercido pelo trabalhador sobre o processo de trabalho, no qual predominavam tarefas que requeriam grande habilidade e destreza e ainda, as próprias características de organização das empresas construtoras.

⁶⁸ Empreiteira é uma empresa que trabalha por empreitada, ou seja, é contratada por terceiros para executar uma tarefa ou trabalho com um preço combinado antecipadamente e pago depois que a tarefa chegar ao fim. O trabalho da empreiteira nem sempre resulta na construção de algo embora essa seja a maioria dos casos. A construtora é basicamente uma empresa que trabalha com construções, esse tipo de empresa também pode trabalhar por empreitada ou por conta própria. Disponível em: <<http://imoveis.culturamix.com/construcao/cuidados-ao-contratar-uma-empreiteira-ou-uma-construtora>> Acesso em 25 de julho de 2015.

⁶⁹ Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2011-06-23/primeira-rodovia-pavimentada-no-brasil-comemora-150-anos>>. Acesso em 25 de julho de 2015.

⁷⁰ Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/MarianPr.html>>. Acesso em 25 de julho de 2015.

⁷¹ A atual BR-040 foi efetivada pelo Plano Nacional de Viação em 1973. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/BR-040>>. Acesso em 25 de julho de 2015.

No que se refere ao conhecimento embutido na atividade produtiva, nesse período o ensino de engenharia era apenas baseado em tratados, a maioria dos quais franceses, com predominância dos cálculos matemáticos. Os conhecimentos tecnológicos dos materiais e processos construtivos eram limitados; as propriedades dos materiais empregados eram muito mal conhecidas. Além disso, os processos e operações de construção eram deixados à prática empírica dos mestres de obra.

À medida que os edifícios eram produzidos como mercadoria, a produção de seus insumos também se convertia em produção para o mercado. Por essa época, apesar das pesadas importações decorrentes de especificações de projetos, quase sempre elaborados por técnicos estrangeiros, houve uma expansão lenta e gradual da indústria nacional de materiais e componentes.

Os primeiros materiais de construção industrializados, precariamente foram os tijolos os quais começaram a substituir o processo artesanal da taipa nas construções das paredes de edifícios. Em fins do século XIX, com a multiplicação das olarias em torno de São Paulo, começou a se difundir uma nova tecnologia: a alvenaria de tijolos.

A nova maneira de construir adotava estrutura metálica pré-fabricada, pisos de madeira apoiados sobre vigas metálicas, componentes hidráulicos para as áreas molhadas, telhados com telhas cerâmicas, com chapas de cobre ou de aço galvanizado, sendo tudo isso importado.

Nas construções de pequeno porte passaram a predominar as alvenarias portantes de tijolos, às vezes complementadas por peças estruturais de aço ou de concreto armado, as fundações diretas e as coberturas com o uso de telhas cerâmicas do tipo ‘Marselha’.

Foi a construção dos edifícios das nossas duas principais capitais que, a partir de 1889, com a utilização ampla do ferro, vidro, madeiras aparelhadas e dos materiais cerâmicos, tornou necessária a organização da construção civil em bases industriais.

Apareceram então as primeiras empresas de construção, cuja origem provável, pode ser oficinas independentes de pequeno porte ligadas às corporações de ofício ou engenheiros ligados à construção de ferrovias que teriam se associado, criando empresas de construção que, inicialmente, atuavam como subempreiteiras na construção de infraestrutura, sob o controle de grandes empresas estrangeiras. Num segundo momento, teriam diversificado sua atuação passando a atuar também na construção de edificações. (Farah, 1992 apud Barros, 2001)

As principais obras do período 1889 - 1930 contaram com investimentos estrangeiros na formação da infraestrutura urbana. Em 1901, capitais ingleses, belgas e franceses instalaram a primeira usina elétrica em São Paulo.

Em seguida, em 1904, capitais canadenses e ingleses organizaram a Light Power, que explorou os serviços urbanos de gás, energia elétrica, esgoto, água, transporte e telefone no eixo São Paulo - Rio de Janeiro, enquanto BA, PA, parte de M G, SC e RS abastecidos por outra companhia inglesa.

Segundo Santos (2012), tal infraestrutura se materializou com financiamentos e empréstimos de empresários europeus e norte-americanos, agraciados com concessões de serviços públicos. Os projetos contavam com grande apoio dos prefeitos (sócios ou representantes das empresas envolvidas nas reformas).

No começo do século XX, Salvador (BA) também era um centro urbano relevante para o Brasil, economia colonial de desenvolvimento do país, Bahia dispunha de matérias-primas (como algodão e fumo), de capital (originário da economia de exportação) e de trabalhadores livres capazes de assegurar a criação do setor fabril.⁷²

Castro (1985) definiu este período de industrialização descentralizada. Impossibilitadas de unificar a circulação de mercadorias em todo o território, devido à precariedade dos meios de transporte, as classes burguesas industriais ligavam-se localmente aos produtores agrários e aos capitalistas ingleses, alemães e norte-americanos. A nascente burguesia industrial do país foi uma combinação dos capitalistas regionais que se associaram ao capital internacional, sobretudo britânico. O café financia a indústria e a crescente expansão cafeeira, principalmente nos fins do século XIX, permitiu que os grandes fazendeiros paulistas diversificassem suas atividades, investindo em estradas de ferro, em companhias de seguro, em instalações comerciais dos portos brasileiros, na organização de bancos, nos setores industriais têxteis e alimentares.

⁷² Disponível em: <<http://www.mundovestibular.com.br/articles/2809/1/O-CAFE-E-A-REPUBLICA---ECONOMIA-CAFE-EIRA/Paacutegina1.html>>. Acesso em 22 de julho de 2015.

Os primeiros watts/hora de energia hidrelétrica gerados na América Latina foram possíveis em 1889, no Rio Paraibuna, quando as turbinas importadas dos Estados Unidos giravam pela primeira vez na UHE Marmelos, em Juiz de Fora/MG.⁷³

Com a concessão garantida pela prefeitura, Mascarenhas (industrial mineiro com objetivo de ampliar sua produção de tecidos, buscou por vários anos uma forma mais moderna e prática de movimentar os teares de sua empresa têxtil) criou a Companhia Mineira de Eletricidade (CME) de Juiz de Fora, que passou a fornecer energia elétrica para a cidade e lugares da região. A companhia existiu até 1980, quando foi incorporada pela Cemig.

Outras usinas começaram a ser construídas no final do século XIX, pela iniciativa de grandes empresários brasileiros. Nesse período os capitais provenientes do café estavam em alta e os grandes produtores tinham interesse em reinvestir em outras áreas⁷⁴. A tecnologia ligada à energia elétrica avançou rapidamente no Brasil, acompanhando as melhorias feitas no exterior. O Brasil foi um dos países pioneiros na implantação da energia elétrica como negócio⁷⁵.

Segundo Campolina (2000), a partir da segunda metade do século XIX e ao longo do século XX foram sendo estabelecidas as bases para a constituição e integração do mercado nacional. Embora as atividades dominantes ainda estivessem voltadas para exportação, a ampliação do trabalho livre e assalariado, a eliminação da escravidão, o desenvolvimento da infraestrutura (ferrovia, rodovia, energia elétrica) e o crescimento das atividades urbanas e de serviços propiciaram uma grande expansão da produção de bens e serviços voltados para o abastecimento do mercado interno, aquilo que posteriormente foi identificado como a transição de uma economia agrário-exportadora para uma economia urbano-industrial.

⁷³ Cinco anos antes, as águas do Ribeirão do Inferno, em Diamantina, já tinham sido usadas para gerar energia, mas ela ficou restrita ao uso de mineração de diamantes, sem grandes registros.

⁷⁴ Disponível em: < http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2013/05/18/interna_gerais,389704/primeira-hidreletrica-do-pais-foi-construida-em-minas-ha-mais-de-100-anos.shtml>. Acesso em 13 de setembro de 2015.

⁷⁵ D. Pedro II concede à empresa do norte-americano Thomas Edison, a Edison Eletric Light Co. a instalação de iluminação elétrica na estação da Estrada de Ferro Pedro II. 1889 – Início da operação da primeira hidrelétrica do continente. A Usina de Marmelos foi idealizada pelo industrial mineiro Bernardo Mascarenhas. 1899 – Criação da São Paulo Light, entrada do capital estrangeiro no setor elétrico. 1903 – Aprovação, pelo Congresso Nacional, do primeiro texto de lei disciplinando o uso de energia elétrica no país. 1905 – Criação da Rio Ligth, do mesmo grupo financeiro da São Paulo Light. 1940 – Regulamentação da situação das usinas termelétricas do país, mediante integração às disposições do Código de Águas. 1952 – Fundação da Cemig, com o nome de Centrais Elétricas de Minas Gerais. 1960 – Criação do Ministério das Minas e Energia. FONTES: Ministério de Minas e Energia (MME), Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2013/05/18/interna_gerais,389704/primeira-hidreletrica-do-pais-foi-construida-em-minas-ha-mais-de-100-anos.shtml>. Acesso em 27 de julho de 2015.

Inicialmente, com a grande expansão da produção agropecuária para exportação (café, açúcar) e para o abastecimento do mercado interno (alimentos) e, posteriormente, de produtos industriais leves (com demanda de matérias-primas) e serviços urbanos.

A instalação de usinas elétricas ocorreu no eixo Rio de Janeiro - São Paulo, o que possibilitou o aumento da capacidade produtiva dos setores industriais do Centro-Sul. Os cafeicultores paulistas diversificaram amplamente as aplicações dos capitais que ganhavam com as exportações, abrangendo um grande leque de investimentos, desde a fabricação de tecidos de algodão e juta, até o comércio (empresas de exportação/ importação, bancos, ferrovias), passando pelas instalações de indústrias metalúrgicas (maquinário para agricultura, para beneficiamento agrícola, ferramentas, equipamentos de transporte como vagões, carroças, barcos etc.) – condição capital acumulado.

A principal parcela dos capitais destinados à indústria provinha da atividade mercantil (incluindo os investimentos feitos por imigrantes), que, em geral, se acumulava originariamente nos negócios de exportação e importação ou no comércio interno, o que, segundo o mesmo autor, São Paulo já vinha realizando desde a segunda metade do século XIX.

Com a vinda de imigrantes (italianos, espanhóis, portugueses etc.), durante as três primeiras décadas do século XX, a mão de obra era farta e barata (condição mão de obra).

As indústrias têxteis e de alimentos iniciaram o processo fabril brasileiro (condição matéria-prima). Esses setores industriais precisavam importar outras matérias-primas que não eram fabricadas aqui, como anilinas, corantes, fios de juta, feltros (para chapéus), malte (cerveja), ferro e aço (para os setores metalúrgicos). A obtenção desses produtos vinculava-se à capacidade exportadora das regiões, São Paulo se destacava pelas atividades cafeeiras.

Durante o período de 1889 a 1914, o setor industrial têxtil predominou em várias regiões porque utilizava matéria-prima (algodão) produzida no local. Nessa época, entretanto, o governo não isentava as indústrias brasileiras de impostos e aplicava taxas alfandegárias quase simbólicas aos produtos importados, principalmente aos da Inglaterra.

Na década de 1920, a proteção governamental resultou nos aumentos dos preços das importações como consequência da desvalorização da moeda brasileira. Diante da recuperação da economia europeia e do crescimento da economia norte-americana, o governo federal não tinha um programa econômico para desenvolver a industrialização de forma geral, por isso passou a incentivar as iniciativas fabris individuais.

Assim a formação de capital na indústria de transformação ainda era em grande escala baseada no capital originalmente acumulado em atividades ligadas ao setor exportador, pelo menos até o fim da década de 1920. Embora ocorresse de forma descentralizada, um amplo processo de industrialização estava em curso no Brasil dos anos 1920.

2.4 Terceiro estágio: Século XX

Propõe Vargas (1994) uma classificação dos períodos segundo o envolvimento com a pesquisa tecnológica, o terceiro período compreende o final da década de 1930 até os dias atuais. Em fins do século XIX e início do século XX, as indústrias têxteis e de alimentos haviam iniciado o processo fabril brasileiro.

No interior da fazenda havia a produção de algodão, fios de tecido para alimentar a indústria têxtil. Havia no país duas fontes (bens de produtos simples produzidos na fazenda - alpercatas) e bens de consumo importados pela cidade (sapatos e roupas). Segundo Rangel (1985), este exemplo das indústrias ligadas à produção de algodão caracterizava a existência de uma indústria de bens intermediários, embora pré-industrial. As fábricas de tecido, por exemplo, tinham oficinas mecânicas que iniciaram atividades para consertar as máquinas indústria local, reparo de máquinas e reposição de peças, complementando as importações num primeiro momento. Essas oficinas mecânicas contavam com equipamentos bem artesanais, para um conserto manual (torno e fresadora). Depois, as oficinas decifravam as poucas máquinas importadas que chegavam para conserto e produziam uma grande quantidade delas, ou seja, copiavam as máquinas.

Rangel define um setor pré-industrial, originado não pela produção em série, mas peça por peça. O operário copiava para produzir. Usava-se muita mão de obra, no primeiro momento da formação deste departamento, porém aos poucos, foi substituindo-se a forma artesanal de produção com grande quantidade de mão de obra, para a produção de forma industrial.

A industrialização se processou por iniciativas particulares aliadas às políticas governamentais. Segundo Campolina (2000), a retomada do crescimento industrial do país e o lançamento de um novo pacote de projetos permitiram o crescimento de várias regiões brasileiras.

O período da Primeira Guerra Mundial (1914-1918) foi favorável para a produção da indústria de máquinas e equipamentos. Com a diminuição das importações de matérias-primas,

o ferro velho e outros metais podiam ser reaproveitados. Como as pequenas oficinas de fundição exigiam equipamentos simples, várias oficinas foram abertas durante o período do conflito para a produção de peças e máquinas de ferro fundido. O período de 1915 a 1919 foi favorável à produção interna de equipamentos mais simples e substancial expansão da capacidade de produção da indústria de bens de capital.

Na segunda metade da década de 1960 e ao longo da década de 1970 todos os estados cresceram inclusive São Paulo. A maioria dos estados à exceção do Rio de Janeiro e Pernambuco cresceram mais que São Paulo, permitindo um efeito generalizado de desconcentração industrial.

Os fatores determinantes do processo de desconcentração podem ser assim sintetizados: a) deseconomias de aglomeração na área metropolitana de São Paulo e criação de economias de aglomeração em vários outros centros urbanos e regiões; b) ação do Estado em termos de investimento direto, incentivos fiscais e construção de infraestrutura; c) busca de recursos naturais traduzida no movimento das fronteiras agrícola e mineral, e com reflexos na localização industrial e dos serviços; d) unificação do mercado, potenciada pelo desenvolvimento da infraestrutura de transportes e comunicações; e) efeitos locacionais da competição interempresarial, especialmente para o aproveitamento de recursos naturais, criação de barreiras à entrada e ocupação de novos mercados reais ou potenciais. (CAMPOLINA, 2000).

Houve uma reorientação da economia para o setor industrial, propiciando condições para a criação de um subsetor de montagem industrial; ocorreu a implantação de infraestrutura para viabilizar a industrialização, fortalecendo o subsetor de construção pesada; e, ainda, deu-se a intensificação do processo de urbanização levando ao desenvolvimento do subsetor edificações.

Farah (1992) apud Barros (2001), afirma que conhecimentos com base científica começaram a ser introduzidos na construção de edificações nas décadas de 1920 e 1930, passando a serem incorporados tanto no projeto como na produção de materiais e componentes.

O suporte tecnológico para este estágio de desenvolvimento foi prestado pelo ‘Laboratório de Ensaio de Materiais (LEM), ligado à Escola Politécnica/SP; pelo Instituto

Nacional de Tecnologia (INT)/RJ e também pela Associação Brasileira de Cimento *Portland*⁷⁶ (ABCP) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (Vargas, 1994).

As alterações tecnológicas atingiram os canteiros de obras, sobretudo, através da incorporação de novos materiais, componentes e ferramentas.

Segundo Castro (1986), a indústria nacional abarcava a produção de novos materiais e componentes que permitiam pequenas transformações na produção de edifícios, tais como: tijolos cerâmicos de oito furos (1935); lajes mistas (1935), louça sanitária (1936); telhas de fibrocimento (1937), bacias sifonadas (1943); blocos de concreto celular autoclavados (1948); fios revestidos com material termoplástico; esquadrias de alumínio; tubulações e eletrodutos rígidos de PVC e materiais para revestimentos, como pastilhas cerâmicas e vitrificadas, pisos plásticos e novas tintas.

Por essa época houve também a introdução de novos equipamentos e ferramentas que visavam o aumento da produtividade do setor, destacando-se o emprego de betoneiras, elevadores de obra e vibradores de concreto.

A incorporação da ciência ocorreu principalmente em áreas que exigiam o desenvolvimento de novos conhecimentos, dando resposta aos desafios colocados principalmente no campo das construções pesadas e da verticalização das edificações, em função do adensamento urbano.

Para Farah (1992), a incorporação da ciência ao processo de produção deslocou o “domínio do saber”, que era do trabalhador, para a engenharia. No entanto, ela acrescenta que a cientização não atingiu o modo de executar as atividades no canteiro de obras, que continuou sob o controle dos operários.

Surgiram nesse período as empresas especializadas em partes da obra. Farah (1988) afirma que o projeto completo de um edifício fora se decompondo, passando a constituir-se de um conjunto de partes desenvolvidas por diversas empresas ou profissionais.

⁷⁶ Cimento Portland é a denominação convencionada mundialmente para o material usualmente conhecido na construção civil como cimento. O cimento Portland é um pó fino com propriedades aglomerantes, aglutinantes ou ligantes, que endurece sob ação da água. Guia básico de utilização do cimento Portland - ABCP Disponível em: <www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2009/.../BT106_2003.pdf>. Acesso em 18 janeiro de 2016.

Houve também reflexos na mão de obra. Segundo Farah (1988), os operários estrangeiros aos poucos foram sendo substituídos por migrantes oriundos da zona rural, sem tradição anterior nessa atividade. Como contrapartida, ganhou importância o profissional de engenharia e arquitetura. Com a mudança de regime de governo em 1964 teve início uma nova etapa de desenvolvimento da indústria da construção civil. Intensificou-se o desenvolvimento dos subsetores construções pesadas e montagem industrial, especialmente, devido à implantação de grandes projetos na área de transportes, energia, mineração e siderurgia.

Quanto à produção de edificações habitacionais, afirma Farah (1988) a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), que buscava a produção em massa de unidades habitacionais, proporcionando, desta maneira, condições para a expansão do subsetor edificações e do próprio setor de materiais e componentes, introduzindo alterações tecnológicas rumo à industrialização da construção. O setor teve, assim, grande expansão até início da década de 1970, começando a dar sinais de queda gradual a partir do seu final, intensificando-se a recessão em meados da década de 1980.

A industrialização no setor da construção civil se deu a partir do deslocamento dos processos convencionais para a fábrica, combinados com elementos da produção seriada por meio da pré-fabricação de componentes⁷⁷.

A industrialização representa o mais elevado estágio de racionalização⁷⁸ dos processos construtivos e, independente da origem de seu material, está associada à produção dos componentes em ambiente industrial e, posteriormente, montados nos canteiros de obras, assemelhando-se às montadoras de veículos, possibilitando melhores condições de controle e adoção de novas tecnologias.

A industrialização da construção compreende projetos padrão com produção em série; integração “concepção / projeto / execução”; utilização de pré-moldados; pré-fabricação; maior mecanização; treinamento e qualificação da mão de obra. Este fenômeno, através da utilização de peças de concreto pré-fabricados, promoveu um salto de qualidade nos canteiros de obras, pois através de componentes industrializados com controle ao longo de sua produção, com

⁷⁷ In: Manual da Construção Industrializada. Conceitos e etapas. Volume I. Estrutura e vedação. ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, 2015

⁷⁸ Os processos construtivos podem ser classificados como tradicional (uso de técnicas artesanais), convencional (caracterizado por tecnologias normalmente utilizadas no mercado, com maior tempo de execução), racionalizado (caracterizado pela melhoria gradativa dos processos convencionais) e industrializados ou pré-fabricados. ABNT NBR 9062 são apresentados os conceitos de pré-fabricado e pré-moldado.

materiais de qualidade, fornecedores selecionados e mão de obra treinada e qualificada, as obras tornaram-se mais organizadas e seguras.

A industrialização pode ser entendida como a organização da produção, sua montagem e controle, pré-fabricação (racionalização do sistema de construção) e mecanização (racionalização das energias).

No Brasil, as primeiras aplicações de pré-fabricação ou industrialização na construção civil se deram com o uso do concreto armado⁷⁹ e da estrutura metálica (aço).⁸⁰

Começam a haver uma série de inovações no canteiro de obras e um movimento contínuo de modernização no cenário da construção brasileira, nas décadas de 1980 e 1990. Capacitação e adesão à tecnologia. As pesquisas partiam do setor privado buscando soluções e tecnologias mais apropriadas para cada tipo de obra e voltaram-se para sistema estrutural, estruturas de concreto, aprimorando quatro etapas principais: o corte e a dobra de aço; o sistema de cimbramento; a execução completa da estrutura e a confecção das formas.⁸¹

Alcançou-se um conhecimento em estruturas com diferencial de múltipla capacidade para empregar as mais diversas tecnologias existentes nessa área, seja concreto, metálica ou mista.

A partir do final dos anos 1980 e anos 1990, houve o início da busca para aumentar a produtividade, com processos produtivos mais avançados. Algumas empresas de engenharia firmaram parcerias com países como Canadá e Alemanha buscando aprimoramento na etapa da execução da estrutura e a produção de pré-moldados arquitetônicos no Brasil.

Era o início da industrialização do “coração” da obra e a abertura do caminho para a industrialização de outros elementos de um projeto.

⁷⁹ Poucas escolas de engenharia têm tanto conhecimento em concreto armado quanto a brasileira. As peculiaridades de nossa sociedade, economia, recursos naturais e outras influências nos levaram a desenvolver tecnologias variadas para construir com esse material, composto por cimento, areia, água, agregados e aço. A história do concreto armado no Brasil começou em 1904, no Rio de Janeiro, com a construção de um conjunto de seis prédios pela Empresa de Construções Civas, sob responsabilidade do engenheiro Carlos Poma. Disponível em: <<http://technepini.com.br/engenharia-civil/137/artigo287574-1.aspx>>. Acesso em 15 de março de 2017

⁸⁰ In: Manual da Construção Industrializada. Conceitos e etapas. Volume I. Estrutura e vedação. ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, 2015

⁸¹ A Método Engenharia adquiriu nos anos 1990 uma tecnologia alemã de execução de estruturas de concreto (SHV – Sistema Horizontal Vertical) e começou a produzir no Brasil, sendo o melhor que existia naquela época e passou a fabricar as estruturas fora do canteiro.

Atualmente, o desenvolvimento dos automatismos industriais de sistemas pré-fabricados está ligado não só aos processos de fabricações, mas também aos processos de transporte, de montagem, aos métodos de inspeção e controle, à criação de novos materiais e ao controle das consequências desses processos ao meio ambiente.

Segundo Sabbatini (1998) ao analisar as perspectivas de industrialização da construção civil no Brasil, aponta para a necessidade de mudança organizacional do processo produtivo. As empresas construtoras passam a exercer, dentro de um novo modelo produtivo, o papel de “integradoras de sistemas complexos”.

Capítulo 3 – Políticas e grandes obras

3.1 Governos de Vargas e Juscelino

Até os anos 1930, o setor de infraestrutura nacional ainda se apresentava descentralizado, submetido e vinculado ao capital privado estrangeiro.

Com Getúlio Vargas 1930 se inicia o processo de centralização de setores econômicos e estatização do controle da infraestrutura nacional. A partir de Getúlio Vargas, o Estado brasileiro chamou a si a responsabilidade pelas inversões realizadas em infraestrutura. O país passou por grandes desenvolvimentos em energia e transportes. A criação de estatais: Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda/RJ em 1941, Companhia Vale do Rio Doce/1942, a Fábrica Nacional de Motores/1943 e a Hidrelétrica do Vale do São Francisco/1945. Em 1938, o IBGE.

Em 1929 o Brasil dispunha de um mercado interno relativamente amplo e uma estrutura industrial que, embora incipiente, possuía uma relativa diversificação. 1929 é a data do primeiro caminhão totalmente feito no país, veículo que foi fabricado pelos engenheiros mecânicos Prestes & Cia., tinha toda a matéria-prima, inclusive o motor, construído com produtos nacionais. O principal construtor foi o Dr. José Augusto Prestes. Tratava-se de um

autocaminhão para cargas, com capacidade para sete toneladas e equipado com um motor de 60 HP. Todo o material - motor, chassi, rodas e cárteres de aço - foi fabricado no Brasil.⁸²

Em 1939 surge a Fábrica Nacional de Motores⁸³, uma empresa brasileira concebida para produzir motores aeronáuticos, mas ampliou a sua atuação para a fabricação de caminhões e automóveis, atividade pela qual se tornou mais conhecida.

A aprovação do Plano Joppert, Decreto 8.463/1945 incentivou, dentre outras atividades industriais, os ramos da construção a se tornar uma indústria. Foi criado o Fundo Rodoviário Nacional (FRN) e reestruturado o Departamento de Estradas de Rodagem (DER), conferindo autonomia técnica e financeira e descentralização administrativa ao DNER, com a criação dos Distritos Rodoviários Federais. Criava o Fundo Rodoviário Nacional. Em 1950 o Brasil contava com 968 km de malha rodoviária pavimentada, o dobro de 1945.

O país começa viu explodir o rodoviarismo nas décadas seguintes e, ao final dos anos 1960, com exceção de Manaus e Belém, todas as capitais estavam interligadas por estradas federais.

Durante a presidência de Vargas, construção da Rio-Bahia e a hidrelétrica de Paulo Afonso I. No segundo governo de Vargas foi criada a Petrobrás (Petróleo Brasileiro S/A) em 1953, Em 1952 o BNDE (atual BNDES). Foi iniciada a construção da Rodovia Fernão Dias ligando São Paulo a Belo Horizonte, e que seria concluída por Juscelino.

O Plano de Metas/1956⁸⁴ - 31 em 6 temas: energia, transportes, alimentação, indústrias de base, educação e a construção de Brasília. Ampla atividade do Estado nos setores de infraestrutura, a empresa privada nacional e o incentivo a entrada de capitais estrangeiros, com ênfase na industrialização. Principal objetivo o desenvolvimento econômico do Brasil. Tem lugar, de forma simultânea e relativamente integrada, uma expansão acelerada dos setores de infraestrutura, notadamente energia e transportes, e a implantação e/ou desenvolvimento de

⁸² Disponível em: <http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio_primeiros.htm>. Acesso em 22 de fevereiro de 2016.

⁸³ Criada em 1939 por Vargas para fabricar motores de aviação sob licença da Curtiss-Wright americana, que forneceu as máquinas e os desenhos. Em 1949 FNM acordo com a marca italiana Isotta Fraschini, e foi a primeira empresa a fabricar caminhões no Brasil. Depois com o fornecedor de tecnologia: a estatal italiana Alfa Romeo. Em 1977 a FIAT comprou o controle da FNM e em 1979 a empresa foi fechada, produziu em sua vida 15.000 veículos, pioneira absoluta na fabricação de veículos no Brasil, muito anterior ao plano GEIA do governo JK. O grande truque que JK usou para trazer em 5 anos mais de 10 grandes empresas automobilísticas foi a Instrução 113 da SUMOC, pela qual as firmas podiam entrar com máquinas usadas como capital de suas subsidiárias no Brasil. <http://jornalggn.com.br/noticia/a-historia-da-fabrica-nacional-de-motores>.

⁸⁴ o mais completo e coerente conjunto de investimentos até então planejado

importantes segmentos dos setores de bens de produção - siderurgia, equipamento elétrico pesado, calderaria, máquinas, ferramentas - e de duráveis de consumo, indústria automobilística.

Aumentou a produção do setor energético, as barragens de Furnas e Três Marias.

A interiorização da capital de 1956- 1960. Criação da Eletrobrás/1960.

Em 1964 teve início uma nova etapa de desenvolvimento da indústria da construção civil, intensificou-se o desenvolvimento dos subsetores construções pesadas e montagem industrial, especialmente, devido à implantação de grandes projetos na área de transportes, energia, mineração e siderurgia.

Um período de regulação política do setor de transportes, expansão ferroviária, rodoviária e portuária nacional e consolidação da indústria e dos setores de mecânica e construção pesada, pela expansão das obras de infraestrutura.

3.2 Governo militar e as grandes obras

Criou-se um modelo econômico, um padrão que tinha o Estado como centro e a eficiência técnica como forma de administrar empresas estatais.⁸⁵ Entre 1969 e 1973 'milagre brasileiro', desenvolvimento, engenharia nacional e investimento considerável de capital estrangeiro. No governo Geisel o II PND incentivou investimentos das empresas privadas na produção de bens de capital, sistema de incentivos e créditos do BNDE. Já criadas as grandes estatais - como a Petrobrás e a Eletrobrás – deram o suporte à consolidação da autonomia da indústria nacional.

O resultado prático foi que em 1964 o Brasil era o 45º PIB do mundo e, 21 anos depois, pulou para a 10ª posição. O PIB atingia 14% ao ano em plena campanha das grandes obras. Os militares promoveram uma entrada maciça de capital estrangeiro e a partir de financiamentos junto ao mercado financeiro mundial e investimento externo do capital estrangeiro), durante o governo militar foram construídas algumas das maiores hidrelétricas do mundo, com reservatórios gigantescos: Itaipu, Tucuruí, Ilha Solteira e Jupia. Investiu-se inclusive em energia atômica⁸⁶

⁸⁵ Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/aventuras-historia/obras-infraestrutura-ditadura-militar-brasil-estao-maiores-seculo-20-781081.shtml>>. Acesso em 17 de agosto de 2015.

⁸⁶ Em 1967, o presidente Costa e Silva deu origem ao projeto nuclear com a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto – Angra 1, 2 e 3. Além de diversificar a matriz energética, elas não têm sazonalidade como as hidrelétricas, estão instaladas perto dos

Na década de 1970, o DNER continuou com as grandes obras rodoviárias, que garantiam a unidade e soberania nacionais, através das interligações regionais. Assim, nasceram a Transamazônica, a Belém-Brasília, a construção da Ponte Presidente Costa e Silva (Rio-Niterói), entre tantas outras obras. O Brasil chegava em 1980 com 47 mil Km de rodovias federais pavimentadas.⁸⁷

Além das grandes obras do período, foi nessa época que a engenharia brasileira começou a ficar conhecida internacionalmente, cuja atividade exportadora remonta a meados da década de 1950, e durante os anos 1970 a engenharia brasileira cresceu e respondeu aos desafios do intenso crescimento econômico da época, e a maior participação no mercado externo passou a representar uma importante variável para as empresas desse segmento. Com a assimilação e domínio de tecnologia elas passaram a ocupar um espaço antes dominado por tradicionais concorrentes de países desenvolvidos.

Algumas das grandes obras do século XX foram feitas no Brasil durante o período militar e o ano de 1969 marcou o início com a Ponte Rio-Niterói, ainda a mais longa do Hemisfério Sul.

Segundo Vasconcelos (1993), “pouca coisa existe publicada no Brasil a respeito de nossas pontes”. No sentido genérico ponte é qualquer coisa criada para vencer um obstáculo. Ao engenheiro interessa a classificação das pontes pelo tipo estrutural, pelo modo de funcionamento da estrutura, pela maneira como os carregamentos são transferidos para os pilares e deles para as fundações. Interessa saber se a ponte é sensível a deslocamentos nos apoios, a variações de temperatura ou grau de umidade do ambiente influenciando sua durabilidade.

Já ao tecnologista, importa mais a classificação pelos materiais. Antes de tudo é necessário saber se a ponte é de madeira, de alvenaria de pedra ou de tijolos, se a estrutura é de aço resistente à corrosão, ou suspensa em cabos de fios encordoados ou em correntes de barras olhadas. Se a ponte é de concreto, se é de concreto simples ou armado, ou protendido, com qual sistema de protensão. Sendo de concreto, qual sua composição e o tipo de cimento utilizado. Quais os agregados utilizados, brita ou pedregulhos rolados, agregados leves

centros consumidores e o país tem a sexta maior reserva mundial de urânio. Angra 3 só retomou suas obras em 2008, e quando for finalizada vai dobrar a capacidade instalada do Brasil. A termonuclear se arrasta desde os anos 1980 e seu custo atinge R\$ 10 bilhões. As usinas de ANGRA 1 e 2 custaram R\$ 1,468 bilhão e R\$ 5,108 bilhões.

⁸⁷ Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/historico/>> Acesso em 19 janeiro de 2016.

artificiais ou materiais pesados oferecendo proteção biológica contra radiações. O cimento utilizado é pozolânico, resistente aos sulfatos, de alto-forno, de endurecimento rápido, com aditivos especiais para melhoria de seu desempenho.

Para o historiador, só interessam as referências aos acontecimentos na época da construção e os fatos políticos ligados à obra. A forma, os dados numéricos da geometria, as dificuldades surgidas por ocasião da construção são para ele totalmente sem interesse.

Para os políticos, pontes são obras que trazem aos realizadores o prestígio necessário para lhes assegurar o poder.

PONTE RIO-NITERÓI – 1969-1974. A Ponte General Costa e Silva foi um desafio para a engenharia nacional: tem o maior vão em viga reta construído pelo homem. Atualmente é considerada a maior ponte, em concreto protendido, do hemisfério sul e atualmente é a 11ª maior ponte do mundo e é a 13ª no mundo em extensão. A parte mais complexa foram os 9 Km erguidos sobre o mar, o que exigiu a perfuração do subsolo oceânico em busca do terreno rochoso.⁸⁸

Com extensão total de 13,29 Km, dos quais 8,83 Km são sobre a água, e 72 m de altura em seu ponto mais alto, um volume diário de 4.868 caminhões, 1.795 ônibus e 9.202 automóveis, totalizando 15.865 veículos.

A Ponte Rio-Niterói precisou de 10 mil operários, o empréstimo externo teve a condição de que o aço do vão central fosse comprado de empresas inglesas.

⁸⁸ O banco responsável por parte do financiamento da obra foi N M Rothschild & Sons. Não foi permitida a participação única de empresas inglesas no processo de licitação da fabricação dos vãos principais de aço. Foi realizado um empréstimo de, aproximadamente, US\$ 22 milhões com bancos britânicos. Em 1971, o contrato de licitação para construção da obra foi rescindido devido a atraso nas obras, e a construção passou a ser feita por um novo consórcio das construtoras Camargo Corrêa, Mendes Junior e Construtora Rabello designado Consórcio Construtor Guanabara, sendo concluído três anos depois. O projeto da ponte Rio-Niterói foi preparado por um consórcio de duas empresas. A firma Noronha Engenharia, sediada no Rio de Janeiro, preparou o projeto dos acessos no Rio de Janeiro e em Niterói, assim como a ponte de concreto sobre o mar. A firma Howard, Needles, Tammen and Bergendorf, dos EUA, projetou o trecho dos vãos principais em estrutura de aço, incluindo as fundações e os pilares. Os engenheiros responsáveis pelo projeto da ponte de concreto foram Antônio Alves de Noronha Filho e Benjamin Ernani Diaz e o engenheiro responsável pela ponte de aço foi o americano James Graham. As firmas executoras da superestrutura em aço foram Dormann & Long, Cleveland Bridge e Montreal Engenharia. A estrutura foi toda fabricada na Inglaterra em módulos, que chegaram ao Brasil por transporte marítimo. Em 1995 foi feita uma concorrência para concessão da administração da ponte para a iniciativa privada, que foi vencida pelo consórcio Ponte S/A, atualmente, empresa do Sistema CCR. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Ponte_Rio-Niter%C3%B3i >. Acesso em 9 de janeiro de 2016.

A responsabilidade da obra foi do consórcio formado pelas firmas mais poderosas do Brasil na época: Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A, Construtora Mendes Junior S.A, Construtora Rabello S.A, e Sérgio Marques de Souza S.A.

ITAIPU E TUCURUÍ - respondem por quase um quarto da geração de energia do Brasil.

Itaipu é a maior geradora do mundo e abastece 50 milhões de residências. Gera 98,6 milhões de megawatt/hora, o suficiente para suprir o consumo de eletricidade do mundo por dois dias. Embora o projeto chinês de Três Gargantas, no rio Yangtze, supere Itaipu em termos de sua capacidade total instalada, a usina hidrelétrica sul-americana permanece em primeiro lugar em termos de produção anual de energia. Com 20 máquinas instaladas e condições hidrológicas favoráveis devido ao fluxo estável do rio Paraná comparado ao do Yangtze, espera-se que Itaipu atinja uma produção anual superior a 95.000 GWh, comparados com a produção de 100.000 GWh estimados para Três Gargantas. Um tratado entre Brasil, Paraguai e Argentina limita em 18 o número máximo de unidades geradoras que podem operar simultaneamente na usina. No entanto, isso permite que 18 das unidades geradoras permaneçam em funcionamento contínuo, enquanto duas se encontram paradas para manutenção.

O volume de concreto utilizado em Itaipu seria suficiente para construir 210 estádios de futebol como o Maracanã, no Rio de Janeiro;

- A quantidade de concreto utilizada na obra foi tão grande que demandou a construção de uma fábrica de gelo no local, empregado na produção do concreto, para garantir a consistência ideal do material em todo o processo;

- O ferro e o aço empregados na obra permitiriam a construção de 380 Torres Eiffel;

- A altura da barragem principal (196 metros) equivale à altura de um prédio de 65 andares;

- O Brasil teria de queimar 536 mil barris de petróleo por dia para obter em usinas termelétricas a mesma produção de energia de Itaipu.

A obra civil consumiu quase dez anos do projeto, com etapas de escavação, instalação do canteiro industrial, construção de barragens, entre outras. Em 1978, a Siemens foi escolhida para fornecer nove dos dezoito geradores instalado para início de operação da usina.

Hoje, Itaipu conta com 20 unidades geradoras, fornecendo 14 mil MW de potência instalada. O primeiro gerador (Siemens, hoje *joint venture* Siemens e Voith especializadas em turbinas e geradores) entrou em operação em 1984. A energia produzida em cada uma das

turbinas – 700 MW – seria suficiente para atender o atual consumo médio brasileiro de eletricidade de 2,5 milhões de famílias. Em 2007 ampliou sua capacidade.

A Usina de Três Gargantas, na China, tem potência instalada de 22 mil MW, mas ao longo do ano, gera menor quantidade de energia que Itaipu. A participação da Siemens em Itaipu foi além do fornecimento dos geradores. Na época da construção, a empresa também forneceu toda a iluminação para o trabalho noturno, o equipamento elétrico para os guindastes, além das centrais telefônicas que permitiam a comunicação entre as duas margens. Hoje, quase 17% da energia consumida no Brasil (e 75% da energia utilizada no Paraguai) são provenientes de Itaipu.

TUCURUÍ no Pará 1974-1984 foi direcionada para atender o Projeto Grande Carajás⁸⁹. A usina é a quarta maior geradora de energia do mundo, com uma capacidade geradora instalada de 8.370 MW. Usou sete mil trabalhadores.

Foi feita para atender o polo mineral e metalúrgico do Pará. Dois terços da energia vão para a indústria extrativista. A exploração integrada dos recursos dessa província mineralógica, considerada a mais rica do mundo, contendo minério de ferro de alto teor, ouro, estanho, bauxita (alumínio), manganês, níquel e cobre e minérios raros. A vida útil das reservas de ferro, estimada na década de 1980, de cerca de 500 anos. Carajás não se limitou apenas a explorar a mineração; mas também outros projetos agropecuários e de extração florestal.⁹⁰

Iniciou-se a construção da Usina a encargo da empresa Construções e Comércio Camargo Corrêa S/A. Durante a execução das obras da etapa inicial, e paralelamente aos estudos energéticos, o consórcio ENGEVIX-THEMAG deu início aos estudos de engenharia civil e eletromecânica, visando à definição das estruturas e dos equipamentos da expansão dos trabalhos.

Tucuruí, desde a sua inauguração, está beneficiando cerca de 11 milhões de habitantes em 360 municípios; atende a 96% do mercado de energia elétrica do Pará, 99% do Estado do

⁸⁹ Em 1979, o Brasil triplicou a capacidade da indústria siderúrgica com o projeto Grande Carajás, numa área de 900 mil km², cerca de um décimo do território nacional, e que é cortada pelos rios Xingu, Tocantins e Araguaia, e engloba terras do sudeste do Pará, norte de Tocantins e sudoeste do Maranhão. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Projeto_Grande_Caraj%C3%A1s>. Acesso em 10 de março de 2016.

⁹⁰ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Projeto_Grande_Caraj%C3%A1s>. Acesso em 17 de agosto de 2015.

Maranhão, além do norte do Estado de Tocantins e do intercâmbio de energia com a Companhia Hidrelétrica de São Francisco - CHESF, na região Nordeste do Brasil.

Tucuruí alavancou US\$ 3,7 bilhões.

ITAIPU no Paraná 1974-1984 (data que começou a gerar energia). Ela possui 20 unidades geradoras 14.000 MW de potência instalada, fornece cerca de 17% da energia consumida no Brasil e 76% do consumo paraguaio. É a maior geradora de energia limpa e renovável do planeta, tendo produzido mais de 2,4 bilhões de MWh desde o início de sua operação até o final do ano de 2016.

Houve mais de 40 mil homens no canteiro de obras. As primeiras máquinas chegam ao canteiro de obras ainda em 1974.

Coordenação do projeto pelo consórcio IECO-ELC da Ieco americana e ELC italiana. O projeto exigiu a elaboração de aproximadamente 60 mil desenhos, o coordenador geral foi o engenheiro civil indiano Gurmukh Sarkaria, quem criou o layout e escolheu o local ideal para a construção da Itaipu – até hoje a maior geradora de energia do planeta. Também foram dele algumas das principais decisões sobre a obra, como o formato da barragem e do vertedouro. Da sua prancheta saiu o modelo de barragem adotado pela binacional, com aberturas que lembram a estrutura de uma catedral, para aliviar a ação da gravidade. Foi, ainda, uma solução econômica, que permitiu o menor consumo de muitas toneladas de concreto.

Construção brasileira e paraguaia pelo consórcio Unicon = Cetenco Engenharia, CBPO (incorporada à Odebrecht em 1980), Camargo, AG, Mendes Jr. Os engenheiros eram japoneses e italianos. Atualmente os chineses que estão construindo Três Gargantas vêm até Itaipu para conhecer as soluções encontradas para problemas como secar o rio. A obra propiciou a construção de estradas, geração de empregos (20 mil caminhões, 6.648 vagões ferroviários para entrega de materiais, 9 mil moradias para abrigar 40 mil pessoas no pico da obra).

As obras de construção civil – consórcios:

Unicon (brasileiro) e Conempa (paraguaio).

As obras de montagem eletromecânica – consórcios:

Itamon (brasileiro) e CIE (paraguaio).

Unicon:

Cetenco Engenharia Ltda.;

CBPO (Cia. Brasileira de Pavimentos e Obras);

Camargo Corrêa; Andrade Gutierrez; e Mendes Júnior.

Itamon: A. Araújo S.A. Engenharia e Montagem; Empresa Brasileira de Engenharia S.A. EBE; Montreal Engenharia S.A; Sade Sul Americana de Engenharia S.A.; Sertep Engenharia e Montagem S.A.; Techint Companhia Internacional (italiana, com indústria na Argentina); Tenenge Técnica Nacional de Engenharia S.A.⁹¹; e Ultratec Engenharia S.A.

Itaipu custou US\$ 16 bilhões, e sua dívida só será paga em 2023.

TRANSAMAZÔNICA⁹² - 1968-1974. A rodovia BR 230 tem 4 223 km é a terceira maior rodovia do Brasil, atravessa sete estados, três ecossistemas (caatinga, cerrado e floresta). Sem um estudo de viabilidade econômica, a maioria dos colonos desistiu de se fixar na região. O último trecho nunca foi construído, a rodovia ainda não é totalmente pavimentada.

Quatro mil trabalhadores estiveram envolvidos na construção da estrada.

O projeto custou mais de US\$ 1 bilhão, dinheiro que bancou a transferência de milhares de brasileiros para uma região remota.

De 1971-1973, a Camargo Corrêa providenciou a terraplanagem e o revestimento primário no trecho entre Itaituba (PA) e Humaitá (AM), com 40 quilômetros de extensão. Em 1974, conclui a terraplanagem e o revestimento primário de um trecho com 374 quilômetros, entre Itaituba (PA) e Humaitá (AM). E a Mendes Junior também esteve presente.

Os militares deram início à implementação das redes de metrô nas grandes capitais e ampliaram a malha rodoviária asfaltada de 3 mil para 45 mil quilômetros.

No Brasil, a primeira linha de metropolitano foi inaugurada apenas em 1974, na cidade de São Paulo. Cinco anos mais tarde, em 1979, foi inaugurado um sistema na cidade do Rio de Janeiro.

⁹¹ Em 1985 a Tenenge foi incorporada à ODEBRECHT. Tenenge empresa brasileira de engenharia eletromecânica e construção industrial pesada fundada pelo engenheiro e empresário mineiro Antonio Maurício da Rocha e José Diniz de Souza em 1955, destacou-se por desenvolver tecnologia brasileira de construção industrial pesada, ocupando, nas décadas seguintes, lugar de destaque na formação da infraestrutura do Brasil. Atuando em três frentes principais siderúrgica, petrolífera e energia elétrica chegou a gerar mais de 20 mil empregos diretos. Especializada em montagem industrial.

⁹² A estrada teve a execução por diversas construtoras nacionais como Camargo Corrêa e Construtora Rabello esta última que também realizou outras grandes obras, como a segunda via da Rodovia Presidente Dutra, a Ponte Rio-Niterói, o Elevado Presidente Costa e Silva (Minhocão em São Paulo), a Rodovia Castelo Branco, o Centro de Convenções Anhembi, e a Rodovia Rio-Santos. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Marco_Paulo_Rabello>. Acesso em 12 de janeiro de 2016.

No Brasil, a maior rede é a do Metrô de São Paulo com (74,3 Km), seguido pelo Metrô de Recife com (44,2 Km), pelo Metrô de Porto Alegre com (43,4 Km), pelo Metrô de Brasília (42,4 Km), pelo Metrô do Rio de Janeiro com (40,9 Km), pelo Metrô de Belo Horizonte (28,2 Km), pelo Metrô de Fortaleza (24,4 Km), pelo Metrô de Teresina (13,5 KM) e pelo Metrô de Salvador (6,6 Km). Já os mais movimentados são, respectivamente, os metrô de São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Belo Horizonte, Porto Alegre e Brasília.⁹³

LINHA NORTE-SUL DO METRÔ DE SÃO PAULO, 1968 – 1974, maior obra urbana de engenharia já executada no Brasil.

Em 1971 a Camargo Côrrea introduz no país as máquinas Shield - uma broca gigante, apelidadas "Tatuzões", que permitem a escavação de túneis sem prejuízo às edificações existentes (tecnologia utilizada até hoje).

Os anos 1980 foram marcados pela escassez de recursos, estagnação econômica e paralisação de obras. Os trabalhos de Tucuruí foram reduzidos e Angra 3 paralisada. As rodovias Transamazônica e Transpantaneira nunca foram concluídas nem tiveram estudo de viabilidade econômica ou de impacto ambiental que justificasse as construções. Itaipu foi a única grande obra a atravessar a fase mais aguda da crise com status de prioridade.

3.3 Grandes obras do Governo PT

Os programas de aceleração do crescimento (PAC 1 e 2) focaram investimentos em energia (hidrelétrica rios Madeira e Xingu e nuclear); refinarias; gasodutos; rodovias; ferrovias (norte-sul, transnordestina e oeste-leste) e transportes. Com investimentos de R\$ 503,9 bilhões até 2010, sendo R\$ 67,8 bilhões do orçamento da União e R\$ 436,1 bilhões de estatais e da iniciativa privada.

Ao governo do PT associa-se nova retomada às obras de infraestrutura:

- Exploração e refino de petróleo sendo a estatal Petrobrás a principal beneficiária (R\$ 130 bilhões);
- 3 hidrelétricas na região norte (R\$ 50 bilhões);

⁹³ Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Metropolitano>>. Acesso em 23 de agosto de 2015.

- Ferrovia norte-sul (R\$ 7 bilhões)- concessionarizada à Vale S.A. por meio de licitação realizada pela VALEC (empresa pública, estatal do setor ferroviário; 2.253 Km MA, TO-GO e GO-SP. Vários lotes de obras. Camargo Corrêa, Queiroz Galvão, Andrade Gutierrez e Tiisa;
- Usina nuclear Angra 3 (R\$ 14,8 bilhões) Eletrobrás- Eletronuclear. Terceira das usinas nucleares da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, potência de 1.350 MW. Angra 3 é irmã gêmea de Angra 2. Ambas contam com tecnologia alemã Siemens/KWU (hoje, Areva ANP). As etapas de construção da Unidade incluem as obras civis, a montagem eletromecânica, o comissionamento de equipamentos e sistemas e os testes operacionais. Paralisada em 1986, incluídas no PAC. O consórcio Angramon:Andrade Gutierrez, Camargo Correa, Queiroz Galvão, UTC, Techint, Odebrecht e EBE;
- Trem de alta velocidade Rio-SP-Campinas (R\$ 35,6 bilhões) Uma das maiores obras planejadas pelo PAC que até o momento não se iniciou. TAV Brasil projeto do governo federal⁹⁴ . Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA-2009) previram a construção de 511 Km de linhas exclusivas, 91 Km em túneis e 108 Km em pontes/viadutos, a implantação de 9 estações e a interligação de três dos mais importantes aeroportos do país. Premissa a transferência da tecnologia a ser implantada, investimentos em projetos de engenharia, obras de infraestrutura, sistemas e aquisição de trens;
- Ferrovia Nova Transnordestina (R\$ 5 bilhões) - 1.728 Km ligam os portos de Pecém (CE) e Suape (PE) ao cerrado do Piauí. Elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região com uma moderna logística que une uma ferrovia de alto desempenho e portos de calado profundo que podem receber navios de grande porte. As

⁹⁴ O Edital nº 001/2010 estabeleceu as condições para a concessão do direito de exploração dos serviços do TAV Rio – Campinas, atribuindo ao Concessionário vencedor do certame a responsabilidade de elaborar o projeto, construir e implantar a infraestrutura e os sistemas ferroviários, operar e manter o sistema durante 40 anos. Essa modelagem não se mostrou atrativa para o mercado, não havendo a oferta de propostas por parte de interessados na licitação. Um novo modelo que prevê a concessão dos serviços ferroviários a grupos interessados e a atribuição ao governo da responsabilidade pela elaboração dos projetos de engenharia, construção da infraestrutura ferroviária e participação acionária no concessionário, orientaram a concepção do Edital nº 001/2012, cujo cronograma de realização foi suspenso antes da data estabelecida para entrega de propostas, em atendimento a solicitações de potenciais investidores. Um dos consórcios entre as brasileiras Odebrecht, Andrade Gutierrez e as japonesas Mitsui, Toshiba, Hitachi, Mitsubishi e Japan Railway. Muitas empresas estrangeiras, de renome mundial, entraram na disputa da licitação do projeto, entre elas estão a Mitsui, Toshiba, Mitsubishi, Siemens e a Alstom a Chinesa= CREG China Railway Engineering Group, a Francesa EDF, a sul coreana Korea Electric Power Corporation KEPCO Russa - Rosatom Porém, até o momento o Governo exige que os consórcios estrangeiros se associem a empresas brasileiras para a realização dessa empreitada.

projeções da ferrovia apontam para o transporte de 17 milhões de toneladas de cargas em 2010 e cerca de 27 milhões em 2020. Concessionária TLSA (CSN e Valec SA). Odebrecht e Tiisa;

- Ferrovia oeste-leste FIOLE (R\$ 4 bilhões) Valec, empresa pública responsável pelo empreendimento e repasse aos consórcios. 1.490 Km ligando BA-TO. Os principais produtos a serem transportados são soja, farelo de soja e milho, além de fertilizantes, combustíveis e minério de ferro. Vários lotes de obras. Camargo Corrêa e Andrade Gutierrez;
- Transposição rio São Francisco maior obra de infraestrutura hídrica do país - integração do rio com bacias hidrográficas de rios temporários do nordeste setentrional semiárido e oferta de água a 12 milhões de habitantes de 390 municípios do Agreste e do Sertão PE, CE, PA e RN. Os canais foram concebidos na forma trapezoidal, revestidos internamente por membrana plástica impermeável, com recobrimento de concreto. Aquedutos estão em construção nos trechos de travessia de rios e riachos, além de túneis para a ultrapassagem de áreas com altitude mais elevada. Para vencer o desnível do terreno entre os pontos mais altos do relevo, estão em implantação nove estações de bombeamento: três no Eixo Norte, com elevação total de 180 m, e seis no Eixo Leste, que eleva a uma altura total de 300 m. Ao longo dos eixos principais e de seus ramais, estão em construção 30 barragens para desempenharem a função de reservatórios de compensação. Obra com vários trechos. Queiroz Galvão. E canais de abastecimento de água do sertão de Alagoas – Odebrecht.
- Hidrelétricas
 1. Jirau (9.300 bilhões) Rio Madeira (RO) capacidade instalada de 3.450MW, parte do Complexo do Rio Madeira. A construção feita pelo consórcio ESBR - Energia Sustentável do Brasil: GDF Suez Energy South America Participações Ltda (50,1%); Camargo Corrêa (9,9%), Eletrosul (20%) e CHESF (20%). Ao todo, a hidrelétrica será composta por 50 UG's, sendo 28 fornecidas pelo Consórcio Fornecedor Jirau (CFJ) e 22 pela chinesa Dongfang Electric Corporation.
 2. Santo Antônio (13.500 bilhões) Rio Madeira (RO) capacidade instalada de 3.150 MW, parte do Complexo do Rio Madeira. A concessionária responsável pela hidrelétrica é a Santo Antônio Energia, atualmente quarta maior geradora hídrica do país, formada pelas empresas Odebrecht Energia do Brasil, SAAG Investimentos, Furnas Centrais Elétricas, Cemig e Caixa FIP Amazônia Energia. Consórcio

construtor CCSA: Odebrecht, Andrade Gutierrez e mais cinco fabricantes de equipamentos: Terá 44 turbinas Kaplan de bulbo.

3. Belo Monte (19 bilhões) (PA) barragem no Rio Xingu – Maior hidrelétrica exclusivamente brasileira. 3ª maior do mundo. Consórcio brasileiro Norte Energia S/A (SPE) que subcontratou o Consórcio Construtor de Belo Monte (CCB) para efetivamente construir a obra. Sua potência instalada de 11.233 MW. Isso significa carga suficiente para atender 60 milhões de pessoas em 17 Estados, o que representa cerca de 40% do consumo residencial do país. Atrás apenas da chinesa Três Gargantas e da binacional Itaipu. No pico das obras, cerca de 20 mil empregos diretos e 40 mil empregos indiretos na região. Três sítios: Belo Monte, Bela Vista e Pimental. Controlada pelo consórcio Norte Energia, formado pelo grupo Eletrobrás (49,98%), pelos fundos de pensão Petros (10%) e Funcef (10%), pela brasileira-espanhola Neoenergia (10%), pelas associações Cemig-Light (9,77%), Vale-Cemig (9%) e pelas minoritárias Sinobras (1%) e J. Malucelli Energia (0,25%). Hoje, já está custando cerca de R\$ 32 bilhões, dos quais pelo menos R\$ 22 bilhões foram financiados com dinheiro público pelo BNDES. Consórcio construtor Andrade Gutierrez (líder), Odebrecht, Camargo Corrêa, Queiroz Galvão, OAS, além de Contern, Galvão, Serteng, J. Malucelli e Cetenco.
- Porto de Açu no RJ (no município de São João da Barra), um terminal portuário privativo de uso misto. Dez berços de atracação, sendo quatro para minério de ferro, dois para petróleo, um para carvão e três para produtos siderúrgicos, escória, granito e ferro-gusa. Com uma profundidade de 18,5 metros, chegando a 21 metros em uma segunda fase, o Porto terá uma ponte de 2,9 Km de extensão e permitirá a atracação de navios Capesize com capacidade de até 220.000 toneladas. Projetado com base no moderno e eficiente conceito de porto-indústria. Um corredor logístico de 45 Km, composto por linhas de transmissão, dutos de água, gás e telecomunicações, ferrovia e rodovia, ligará o Porto do Açu à cidade de Campos. Ele terá capacidade para receber até 100 mil veículos por dia, o equivalente à circulação de um dia e meio da Ponte Rio-Niterói no sentido Niterói. Construção pelo consórcio A.R.G. – Civilport.
 - Terminal marítimo Porto de Santos. Expansão da malha rodoviária e das estruturas de acostagem, a construção de cinco novos berços de atracação.
 - Anglo Mineroduto Projeto Minas-RJ (A MMX Mineração e Metálicos S.A. e a britânica Anglo American, segunda mineradora do mundo. Um mineroduto de 525 Km passando

por 32 municípios de MG e RJ. Instalação de minas e infraestrutura para operação e um terminal portuário no RJ para embarque de minério de ferro. O terminal terá capacidade para receber navios capazes de transportar até 175 mil toneladas.

- Metrô SP 23 bilhões (CPTM/SP e Governo do Estado) obras em diversos trechos da rede: Linha 5 (lilás) - expansão da linha e interligação à linha 2 (verde) (11,8 Km); Linha 2 (verde) – prolongamento de trecho em Monorail (24 Km); Linha 4 (amarela) (2a etapa) - trecho complementar (13 Km); linha 6 (laranja) consórcio Move São Paulo: Odebrecht Transport, Queiroz Galvão, UTC Engenharia e o fundo Eco Realty⁹⁵; monotrilho da linha 15 (prata) ligando Vila Prudente à cidade Tiradentes; monotrilho da linha 17 (ouro) Morumbi ao aeroporto de Congonhas⁹⁶; linha 13 (jade) capital até aeroporto de Cumbica em Guarulhos.⁹⁷
- BR 101 Nordeste-Sul - trecho Nordeste - 398,9 Km (RN: 81,4 Km; PB: 129,0 Km; e PE: 188,5 Km). (R\$ 2,52 bilhões). Trecho Sul 348 Km de rodovia e liga Palhoça (SC) a Osório (RS). Obras de vários lotes.
- Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro - Comperj. Petrobrás e Odebrecht, Andrade Gutierrez e Queiroz Galvão.
- Refinaria Abreu e Lima (da Petrobrás em PE). Odebrecht e Queiroz Galvão.
- Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Petrobrás em PR). Odebrecht, OAS, UTC.
- Plataforma P 53 (exploração de petróleo). Queiroz Galvão, UTC e IESA.

⁹⁵ A Operação Lava Jato complicou a situação das empresas junto à instituição financeira por causa de suas “reputações”, destacou. Uma saída esperada pelo governo é o interesse do grupo espanhol Cintra-Ferrovial em comprar a parte das empresas brasileiras no consórcio, conseguir o financiamento do BNDES e assim retomar as obras.

⁹⁶ O Metrô de São Paulo, anunciou ontem (08/04), que o consórcio formado pelas empresas formado pelas empresas Tiisa-Infraestrutura e Investimentos S/A e DP Barros Pavimentação e construção LTDA, para a retomada da construção das estações Campo Belo (integrada com a Linha 5-Lilás do Metrô), Vila Cordeiro e Chucri Zaidan, irá retomar as obras do monotrilho da Linha 17-Ouro.

⁹⁷ Estava prometida para antes da Copa do Mundo, em 2014. Com 12,2 quilômetros de extensão (4,3 km em superfície e 7,9 km em elevado), a linha, que fará conexão com a Linha 12-Safira (Brás-Calmon Viana) na Estação Engenheiro Goulart, na zona leste da capital, já sofreu três adiamentos. representa um investimento total do Estado da ordem de R\$ 2,3 bilhões, sendo as obras civis financiadas pela Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e recursos do Governo do Estado de São Paulo (GESP), e a energia, sinalização e telecomunicação pela Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) e recursos do Governo do Estado de São Paulo (GESP). A obra prevê que 130 mil pessoas por dia sejam beneficiadas. Início em 2013 quatro lotes pelos consórcios que ganharam a licitação: HFTS Jade (Helleno e Fonseca-Trail-Spavias) e CST Linha 13-Jade (Consbem-Serveng-TIISA). Foram instalados os canteiros de obras do lote 1, próximo à estação Engenheiro Goulart e o canteiro de obras do lote 2 e 4 situado às margens da avenida Hélio Smidt, próximo à Rodovia Presidente Dutra. A construção que mais chama a atenção é mesmo a do viaduto estaiado, parte mais atrasada da obra, mas que está em ritmo acelerado de construção. Os mastros que segurarão os estais duplos já estão tomando forma, mudando a paisagem à beira da Rodovia Ayrton Senna. Em outros trechos, veículos instalam proteções nas vias e até trilhos já começaram a ser assentados. Os últimos viadutos construídos com a técnica de balanço sucessivo avançam e devem ser concluídos neste semestre. A expectativa é que os testes possam começar no início de 2018.

- Implantação de estaleiro e base naval para a construção e manutenção de submarinos convencionais e nucleares. O empreendimento abrigará a estrutura de comando e controle dos meios navais, além de organizações de manutenção, de infraestrutura para atendimento das funções logísticas e de adestramento das tripulações dos submarinos. E construção de submarino de propulsão nuclear. A obra envolve a aquisição de tecnologia de projeto e de pacote de material para submarino com propulsão nuclear e respectivo sistema logístico, a coordenação e gerenciamento do projeto e a construção do submarino no Brasil. Odebrecht.

Copa do Mundo 2014 e Olimpíadas 2016

- Mobilidade urbana
- Metrô RJ
- Calçadas
- Corredor ônibus
- Aeroportos
- Rodovias
- Estádios futebol; arenas esportivas, estádios olímpicos.

Para a Copa do Mundo vieram investimentos do Orçamento Geral da União e das Prefeituras dos doze municípios sede (copa), assim como dos respectivos Governos Estaduais. Como:

- Arena Corinthians – construção de estádio em SP para copa. Odebrecht.
- Maracanã – reforma de estádio RJ. Odebrecht e Andrade Gutierrez.
- Arena da Amazônia – construção de estádio em Manaus. Andrade Gutierrez
- Mané Garrincha – reconstrução de estádio em Brasília. Andrade Gutierrez e Via Engenharia.
- Aeroporto de Goiânia – construção de novo terminal de passageiros. Infraero, Odebrecht e Via Engenharia
- Expansão Transurb – expansão de linhas de trens urbanos em Porto Alegre (RS).

Para as Olimpíadas houve instalações esportivas e recreativas, envolvendo a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, o Governo Federal e entidades da área esportiva de 2011 a 2016:

- Implantação de linha ligando a zona sul à Barra da Tijuca, com capacidade de transportar 200.000 pessoas/dia (Metrô do Rio de Janeiro - Linha 4 Cinza Carioca Engenharia, Odebrecht, Queiroz Galvão).
- Centro Olímpico de Tênis – Barra
- Centro Nacional Olímpico de Treinamento (COT)
- Parque Radical do Rio – Deodoro
- Estádio Olímpico de Desportos Aquáticos – Barra
- Estádio João Avelange – Engenhão
- Arena Olímpica de Deodoro
- Velódromo Olímpico do Rio – Barra
- Estádio Olímpico de Canoagem – Deodoro
- Marina da Glória – Copacabana
- Porto Maravilha – revitalização da região portuária do RJ (OAB, OAS e Carioca Engenharia)

Das dez maiores obras do primeiro PAC apenas duas foram concluídas⁹⁸. Só 9,3% dos projetos do PAC 1 - 2007, do governo Lula, foram finalizados, enquanto o PAC 2, no governo Dilma, teve 26,7% das obras concluídas.

Considerando as revisões feitas entre 2010 e 2014, o aumento médio de custos foi de 49%. A maior obra anunciada em 2007, a refinaria Premium 1 (Petrobrás e governo do Maranhão), com projeção de investimentos de R\$ 41 bilhões, foi simplesmente abandonada.

Das 10 maiores obras apenas duas, na área de petróleo, haviam sido totalmente concluídas até 2016. Outras três usinas de energia e uma refinaria até entraram em operação, mas de forma parcial – ainda estão em obras.

Nove das 10 maiores obras do PAC I de 2007 e que teve reedições em mais duas oportunidades, estão sob investigação da Lava-Jato⁹⁹.

⁹⁸ Murilo Rodrigues Alves, André Borges, Alfredo Mergulhão. O Estado de S. Paulo. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,nova-noticia,1824792>>. Acesso em 23 de janeiro de 2016.

⁹⁹ http://www.em.com.br/app/noticia/politica/2017/04/24/interna_politica,864340/lava-jato-investiga-nove-dos-10-maiores-empreendimentos-do-pac.shtml. Acesso em 15 de Julho de 2017.

- 1º lugar
Refinaria Premium I (MA)
- 2º lugar
Refinaria Abreu e Lima (PE)
- 3º lugar
Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (RJ) – Comperj
- 4º lugar
Usina Hidrelétrica Belo Monte (PA)
- 5º lugar
Usina Hidrelétrica Santo Antônio (RO)
- 6º lugar
Usina Termelétrica Nuclear Angra 3 (RJ)
- 7º lugar
Usina Hidrelétrica Jirau (RO)
- 8º lugar
Conversão da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (PR)
- 9º lugar
Trecho sul da ferrovia Norte-Sul (Palmas-TO a Estrela d'Oeste-SP)
- 10º lugar
Piloto de Produção do campo Lula do pré-sal (RJ) (Não investigado)

Capítulo 4 – As Empresas do setor da construção pesada

As firmas que protagonizam o setor da construção pesada organizando sua dinâmica própria variam na sua dimensão: gigantes, grandes, médias e pequenas. A classificação da dimensão das empresas depende de metodologias cujos índices classificatórios podem variar por receita bruta, líquida, pessoal empregado, investimentos, participações, portfólio, quantidade de subsidiárias, índice de transnacionalidade, dentre outros.

O tipo de obra, localização (e esfera hierárquica de poder da contratante, federal, estadual ou municipal), características condicionantes para o produto, nível técnico exigido nas atividades são alguns definidores para a atuação das empresas.

Apesar de serem todas empresas que atuam para o mesmo setor pesado, mesmo que diversificando atuação em certos períodos para edificações por exemplo, não estão sob a mesma realidade de competitividade.

Mutti (2004), ao estudar as empresas construtoras brasileiras de Construção Pesada que atuam internacionalmente, identificou alguns desafios para essas empresas, que representam desafios comuns para todas as empresas do setor:

- crescimento e perpetuação no mercado;
- aumento da produtividade;
- descentralização, de forma a sustentar o crescimento;
- foco no cliente;
- adequada gestão da produção;
- busca de um ambiente estável;
- formação de parceiros em toda a cadeia de suprimentos

Estas indagações e inquietudes extrapolam as fronteiras nacionais e são encontradas em estudos estrangeiros, o *National Institute of Standards and Technology* (NIST), instituto norte-americano voltado à pesquisa, que em 2008 constituiu um painel de especialistas para proporem sugestões de iniciativas para aumentarem a competitividade e a produtividade da indústria da construção daquele país. Eles identificaram e priorizaram tecnologias, processos e ações com elevado potencial de aumentar de forma significativa a competitividade e a produtividade dos setores de edifícios comerciais e industriais e de infraestrutura (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009 apud Haito 2010). As sugestões resultantes foram:

- produção de produtos de qualidade que atendam aos clientes e às necessidades do país;
- aumento da competitividade no mercado global;
- integração de processos, de cadeias de suprimentos e de fluxos de trabalho;
- promoção da sustentabilidade pelo uso eficiente de tempo, materiais, técnicas e recursos financeiros;
- atratividade para uma diversificada, bem treinada, experiente e profissional força de trabalho qualificada capaz de trabalhar em equipe para atender às necessidades de empreendedores / proprietários e clientes;
- capacidade de adaptação às novas condições e de implantação de novas tecnologias de forma eficaz;
- uso de melhores práticas para reduzir o tempo de retrabalho e de entrega, e para melhorar a segurança do trabalho nos canteiros de obras e a qualidade do produto entregue; e
- medição de desempenho para permitir a inovação e melhorias em produtos e processos.

Muito embora sejam identificações da realidade do setor, como em tudo no sistema capitalista de produção, há suas contradições.

Assim sendo, o setor pesado nacional é paradoxal, se por um lado enquadra-se na realidade da pesquisa acima, entretanto, por outro, as gigantes multinacionais brasileiras possuem realidade distinta, embora atuantes no mesmo território. Às variáveis da pesquisa,

atendem às características mercadológicas e produtivas para acompanhar concorrência internacional em vários produtos e serviços.

Segundo Campos (2012), obras ligadas ao setor de energia demandam um tipo de atuação mais restrito, construtoras maiores e de maior capacidade técnica e mais recursos. Daí para as obras de energia como centrais elétricas, linhas de transmissão, sistemas de distribuição de energia, barragens, obras petrolíferas (daí incluídas demandantes como Cesp, Cemig, Chesf, Petrobrás, Eletrobrás, Eletronorte) há um conjunto reduzido de construtoras especializadas, com experiência e alta capacidade técnica e capitalizadas.

Já a construção das obras para atender ao transporte (ferrovias, portos, rodovias e hidrovias cujos demandantes podem ser agentes ligados ao DNIT) é um setor da engenharia nacional que conta com a participação de grande conjunto de construtoras. Nestes empreendimentos há grande volume de obras e firmas de porte variado.

Outro critério de atuação está intimamente ligado ao fator legal, pois algumas condições jurídicas exigidas para participar de licitação de obras do setor, são experiência comprovada de atuação, quantidade de equipamentos e máquinas adequados à produção, pessoal técnico especializado, faturamento, capacidade técnica. Diante do arcabouço legal, o que ocorre é que, apesar das exigências editalícias, pequenas empresas, que não as preenchem na íntegra, mas possuem conhecimento técnico, acabam realizando trechos simples, agindo como subempreiteiras de maiores que muitas vezes não têm interesse no empreendimento, mas preenchem condições legais.

Assim, são executados os empreendimentos e partilhadas as obras entre empresas, num modelo de subcontratações de subempreitadas (do todo ou de partes), em que subempreiteiras de menor porte com capacidade técnica, mas, muitas vezes, desprovidas do maquinário necessário acabam por continuar as terceirizações, alugando os equipamentos e assim os laços da construção.

Aprofunda Campos (2012) sobre os circuitos internos de distribuição do excedente entre as empresas de construção, visto que umas vencem as licitações, mas nem sempre as únicas que atuam na realização das obras, em uma relação de subordinação.

Empreendimentos também são executados sob a forma de consórcios entre as mais qualificadas e preparadas conforme exigências legais.

Por outro lado, obras que não exigem a complexa grandiosidade de uma usina hidrelétrica como Belo Monte, a terceira do mundo, são concretizadas pelas grandes, que trabalham regionalmente porque não tem tamanho para trabalhar no país. São empresas do tipo que faz mesmo, que tem o “savoir-faire” da execução, sabe fazer estradas, por exemplo, a Azevedo Travassos que tem a maior quantidade de máquinas pavimentadoras. São empresas médias de capital de 500 milhões, com 3 ou 4 mil trabalhadores.

Diferentemente das gigantes de atuação nacional e internacional como Camargo Corrêa e Odebrecht. A primeira em 2013 com cerca de 65 mil funcionários e a última em 2016 128 mil mundial. O grupo Queiroz Galvão¹⁰⁰ com 25 mil até 2016.

Os dados anuais da tradicional pesquisa da Revista O Empreiteiro¹⁰¹ identificam as grandes empresas do setor. O “Ranking da Engenharia Brasileira” reúne as principais empresas do País nos segmentos de Construção, Projetos & Consultoria, Montagem Mecânica e Elétrica, e Serviços Especiais de Engenharia, ranqueadas pelo faturamento bruto no ano anterior como fator para colocação.

Até o ranking de 2014 das 50 maiores construtoras no Brasil, que tem por base o exercício de 2013¹⁰², cinco dos seis conglomerados que serão estudados nos próximos itens lideraram o ranking ininterruptamente, com exceção da Mendes Junior, que, apesar de não estar entre as dez primeiras, esteve sempre presente entre as vinte primeiras, e tem destaque no presente trabalho por ter sido uma das principais construtoras multinacionais brasileiras e responsável por muitas das mais importantes obras nacionais.

E no de 2016 a Odebrecht deixa de aparecer.

Segundo ranking FDC (2013), das multinacionais brasileiras em 2013, os grupos brasileiros da construção ocupam os primeiros lugares quanto a alguns índices, levando-se em consideração quantidade de subsidiárias, a Vale SA 1ª, a Odebrecht 2ª, com subsidiárias em 28 países e Andrade e Camargo 7ª colocadas, com subsidiárias em 17 países. Com relação ao índice

¹⁰⁰ Em 2017 sob o efeito da Lava Jato, ele cortou mais de 13 mil funcionários. Quatro escritórios regionais foram fechados e a unidade de São Paulo, que antes ocupava dois andares no bairro do Itaim Bibi, agora foi reduzida a apenas um pavimento. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2017/04/epoca-negocios-queiroz-galvao-perde-23-das-receitas-e-corta-a-metade-total-de-funcionarios.html>>. Acesso em 06 de outubro de 2016.

¹⁰¹ Disponível em: <<http://www.revistaoe.com.br/Conteudo/19/ranking-da-engenharia-brasileira.aspx>>. Acesso em 15 de Janeiro de 2017.

¹⁰² Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 11 de dezembro de 2016.

mais internacionalizadas por receitas, a Odebrecht 7º lugar no ranking nacional. Por índice de funcionários, Odebrecht e Camargo ocupando oitavo e décimo lugar respectivamente. Pelos resultados finais por índice de transnacionalidade Odebrecht ficou em oitavo, Camargo em 16º e Andrade em 25º.

A Odebrecht é juntamente com a Vale, uma das duas multinacionais brasileiras com maior presença na África e no Oriente Médio, sendo que boa parte dos brasileiros que residem nestas regiões do planeta, são funcionários da companhia.

Em Angola, a subsidiária Odebrecht Angola é a maior empregadora particular do país. Resumidamente ela é formada pela holding Odebrecht S.A., fundada em 1981, que administra a Construtora Norberto Odebrecht S.A., Foz do Brasil (Saneamento básico e tratamento de resíduos industriais), Fonte Nova Negócios e Participações S.A., Arena Pernambuco Negócios e Investimentos S.A., Odebrecht Infraestrutura, Mectron, Odebrecht Realizações Imobiliárias (controladora da Bairro Novo Empreendimentos Imobiliários Ltda.), a Odebrecht Investimentos em Infraestrutura Ltda. a Odebrecht Agroindustrial (que atua na produção de açúcar, etanol e energia elétrica, com participação acionária da japonesa Sojitz Corporation) e a Braskem S.A. Petroquímica que é a maior empresa petroquímica da América Latina, a quinta maior do mundo, com exportações para 60 países em todos os continentes do mundo.

Por receita a Braskem é a quarta maior das Américas e o décimo sétimo no mundo. Dentre seus produtos, serviços de construção pesada, saneamento, petroquímicos, químicos, biotecnologia, bioenergia, mobilidade urbana, infraestrutura, defesa, empreendimentos imobiliários e outros. Tem como subsidiárias Presta serviços de engenharia e construção na maioria dos países da América do Sul, na América Central, nos Estados Unidos, em Angola, em Portugal e no Oriente Médio.

4.1 As principais multinacionais brasileiras do setor construção pesada

A atividade construção pesada, principalmente representada pelas gigantes empreiteiras nacionais, pode ser demonstrada pela ilustração abaixo (Figura 1).

Figura 1 – Ranking das maiores construtoras do Brasil de 2005 a 2013 - CBIC(2015)¹⁰³

Além de protagonizarem a execução das grandes obras de infraestrutura, dados apontam também a expertise das empresas brasileiras em construir para exploração de óleo, seu significativo impacto dos oligopólios do aço e cimento para o setor e do mega relacionamento da empresa de capital misto Petrobrás com as construtoras. (MUTTI, 2004).

A Figura 2 mostra um gráfico com o Faturamento das seis maiores empreiteiras do Brasil segundo o ranking da revista “o empreiteiro” no período de 2003 a 2013.

Pela Figura 2 pode se verificar, a Odebrecht cresceu mais que quatro vezes em dez anos; mais que o dobro em comparação à segunda colocada Camargo Corrêa.

Ainda sobre a Figura 2, de 2006 a 2010, houve um amplo crescimento de todas. Entretanto, de 2011 a 2013, enquanto todas permaneceram “estáveis” a Odebrecht foi a única que cresceu e muito.

Podemos associar a situação acima com o fato de a Odebrecht e a Camargo controlarem e dois dos mais importantes recursos, o petróleo e o cimento, e por isso estarem num nível mais elevado no ranking que as demais. Principalmente a Odebrecht.

¹⁰³ CBIC Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Banco de dados Cadeia Produtiva. Estudos Específicos da Construção Civil. Maiores empresas de construção. Empresas de Construção, 11/02/2015. Informações da pesquisa "500 Grandes da Construção" da revista O Empreiteiro sobre as maiores empresas de construção do país. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

Figura 2 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 das seis maiores empreiteiras do Brasil segundo o ranking da revista “o empreiteiro” (em US\$ x 1000)¹⁰⁴ (elaboração da autora)

4.2 Odebrecht

O Grupo Odebrecht¹⁰⁵ começou com a construção de edifícios particulares. Em 1856, Emil Odebrecht chega ao Brasil seguindo o fluxo da imigração germânica no país. O engenheiro alemão se fixou em Santa Catarina. Um de seus netos, Emílio Odebrecht – pai de Norberto – rumou para o setor de construção civil.

Emílio Odebrecht fora influenciado pela tradição familiar na engenharia, seja através do avô, seja do tio Adolfo, engenheiro civil formado pela Politécnica do Rio de Janeiro no início do século XIX. Emílio acompanhou explorações e obras nos serviços da rede telegráfica e em 1914, aos 20 anos, mudou-se para o Rio de Janeiro.

¹⁰⁴ Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

¹⁰⁵ Disponível em: <<http://odebrecht.com/pt-br/organizacao-odebrecht/historia>>. Acesso em 13 de julho de 2015.

Lá se encontrou com o primo Emílio Baumgart¹⁰⁶, estudante da Escola Politécnica que trabalhava na Companhia Construtora em Cimento Armado (primeira construtora especializada em cimento armado no Brasil, funcionando já em 1912).

Por seu intermédio, entrou na empresa, fundada pelo alemão Lambert Riedlinger, que chegara ao Brasil em 1911 trazendo a técnica de construção do concreto armado, já adiantada na Alemanha e que aqui dava seus primeiros passos.

Com Baumgart e Riedlinger, Emílio participou da introdução no Brasil da “era do concreto armado” na indústria da construção e na arquitetura em geral.

A Figura 3 ilustra o Faturamento da Odebrecht de 2003 a 2013 com base no banco de dados do CBIC.

Figura 3 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Odebrecht (em US\$ x 1000)¹⁰⁷

¹⁰⁶ considerado o criador da técnica brasileira do concreto armado e, até hoje, é admirado pelos projetos audaciosos e criativos que executou.

¹⁰⁷ Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

O novo sistema de construção mudou radicalmente o panorama da construção civil no Brasil, mas sua consolidação não se deu de forma rápida. Seu primeiro campo de maior difusão foi o das chamadas obras de arte (pontes, viadutos e outras). Economia de tempo, economia de custos, durabilidade e resultados estéticos favoráveis começavam a dar credibilidade ao concreto armado na década de 1910.

O concreto armado chegou em outras regiões do país. No Nordeste, com o crescimento da importação e exportação de açúcar, a demanda de construção no meio urbano explodiu. O surto de edificações produtivas relacionadas com o comércio importador e exportador provocou a ampliação dos portos; construção de armazéns, silos e moinhos; melhoramentos nas áreas urbanas antigas; ampliação da rede ferroviária; construção de estradas de rodagem e de pontes, estas um campo especialmente fértil para a aplicação do concreto armado.

A ponte Maurício de Nassau, em Recife, 180m de comprimento, tornou-se um marco recorde da engenharia estrutural brasileira àquela época. Os cálculos da ponte foram feitos por Emílio Baumgart (calculista do projeto da ponte) e para executá-la Lambert Riedlinger mandou a Recife, em 1917, Emílio Odebrecht, que desde 1914 vinha se capacitando na nova técnica construtiva. Muda-se para Recife onde inicia a carreira de empresário-construtor.

Recife começava a modernizar-se para atender ao surto da economia canavieira em Pernambuco, Alagoas e Paraíba. Como no Rio um pouco antes, foi preciso sanear a cidade, abrir avenidas e reformar o porto. Em 1918, Lambert Riedlinger nomeou para gerente da filial de Recife o engenheiro Isaac Gondim, de tradicional família pernambucana. Recém-formado com conhecimentos práticos no serviço público, no porto, na seção técnica ligada ao escritório de desenho, cálculos, medições, levantamentos e sondagens hidrográficas. E Emílio conhecimento da técnica da aplicação do concreto armado. Gondim e Emílio uniram-se para a execução de construção, empreitadas, administrações, na especialidade de cimento armado. Criaram então a Isaac Gondim & Odebrecht, a primeira empresa de construção do Nordeste com *know-how* na nova técnica. A sede em Recife foi acrescida de uma filial em Alagoas.

A construtora Isaac Gondim e Odebrecht Ltda. foi a primeira empresa de Emílio Odebrecht. Em 1923, criaria a Emílio Odebrecht & Cia., responsável por várias edificações no período entre guerras (I guerra 1914-1918 e II 1939-1945 – entre guerras décadas de 1920 e 1930), no Nordeste brasileiro. Empresa para exploração de construções em geral, principalmente com cimento armado e instalações hidráulicas, em Recife.

Os negócios açucareiros haviam alcançado o seu auge, iniciando, um processo de retração. Se o açúcar declinava em Pernambuco, a Bahia na década de 1920 vivia um momento de bonança e crescimento, pois seus principais produtos de exportação, o cacau e o fumo, estavam em alta no mercado internacional.

Uma concorrência estava estabelecida em Salvador com a presença da Companhia Construtora de Cimento Armado, a Christiani & Nielsen e a E. Kemnitz & Co. Ltda. Emílio, atraído pelo surto do cacau, chegou à cidade em 1925. Ano em que a Emílio Odebrecht & Cia. já mantinha filiais, além de Salvador, em Blumenau, João Pessoa, Recife e Maceió.

O porto de Salvador era o terceiro maior do Brasil, em volume de exportação. Salvador era uma cidade de 250 mil habitantes. A elite, composta de senhores da terra, atacadistas, banqueiros, plantadores de cacau e remanescentes da aristocracia dos senhores de engenho, possuía valores e tradições diferentes daqueles que vigoravam no lar dos Odebrechts. O trabalho manual era considerado algo de pouco valor e mesmo a engenharia passava por profissão menos nobre, de prestígio bem menor do que medicina ou direito, por exemplo.

Emílio tinha um bom capital de obras realizadas em Pernambuco e Alagoas, contatos junto à futura clientela e a recomendação de um trabalho: a ponte sobre o rio Itajaí-Açu em 1925 em Indaial, Santa Catarina.

Segunda metade dos anos 1920, Bahia vivia a era da fermentação edificatória (em 1924 o Estado tinha apenas 765 Km de estradas e, quatro anos depois, 3.431 Km). Emílio Odebrecht & Cia., em 1926, fez a ponte sobre o Rio Cachoeira, em Itabuna, a primeira de concreto armado da Bahia. Em Salvador, vieram o Edifício Magalhães, de Magalhães & Cia., em 1928, e, em seguida, o Palácio da Saúde e da Assistência. Em 1929, ergueram-se a sede da Cia. de Navegação Baiana em Salvador e a Catedral de Petrolina(fronteira com Pernambuco).

Mesmo com uma nova crise econômica rondando, diminuindo a atividade industrial do Nordeste, mas crescendo a participação paulista, a Emílio Odebrecht & Cia. ganhou diversos contratos na virada da década. Entre 1930 e 1932, em Salvador, executou obras igadas a serviços essenciais para a população, de natureza assistencial e educacional, Hospital São Jorge, o Colégio Antônio Vieira, dos jesuítas. Entre 1933 e 1936, a construtora intensificou sua atuação no interior do Estado, particularmente em obras ligadas aos negócios do fumo e do cacau.

No começo da década de 1940, construiu a ponte ferroviária de Mapele-Passagem, com 720m para a estrada de ferro Leste Brasileiro.

Com a 2ª guerra o preço do material da construção importado disparou, mas os preços dos contratos já assumidos eram fechados, sem possibilidade de revisão. Muitas empresas do ramo pressionadas pelos credores fecharam suas portas. Emílio Odebrecht não escapou ao problema e preferiu retirar-se dos negócios. Nos primeiros anos da década de 1940, ainda estudante, o jovem Norberto Odebrecht deu andamento às obras contratadas pelo pai, que, em 1941, retornou a Santa Catarina.

Antes de diplomado engenheiro civil, Norberto, em 1943, havia concluído as obras da Emílio Odebrecht & Cia. Emílio voltaria à Bahia em 1950, a convite de Norberto, para assessorar a empresa do filho. Ele torna a frequentar canteiros de obras, orientar mestres e aprendizes e atuar como calculista em várias obras¹⁰⁸.

Entre 1945 e 1948, Norberto Odebrecht criada em 1944 realiza obras na Bahia. O Círculo Operário (1946), o Estaleiro Fluvial da Ilha do Fogo (1947), e o cais e a ponte de atracação em Canavieiras (1948).

Em 1953 a primeira obra para a Petrobrás: o acampamento do projeto Oleoduto Catu-Candeias, na Bahia, para o transporte do óleo extraído no novo campo de Catu da Refinaria de Mataripe. Em 1954, torna-se sociedade anônima e passa a denominar-se Construtora Norberto Odebrecht S.A. (CNO).

A partir de 1969, expande-se para o Sudeste brasileiro. Constrói, no Rio de Janeiro, o edifício-sede da Petrobrás, o campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Aeroporto Internacional do Galeão e a Usina Termonuclear Angra.

A partir de 1973, torna-se uma empresa de atuação nacional, com obras na maioria dos estados brasileiros. Com mais de 500 obras a seu crédito, a Odebrecht se encontrava em equilíbrio financeiro e já era uma das principais construtoras do Nordeste.

Tem início a diversificação dos Negócios, com a criação da Odebrecht Perfurações Ltda., responsável pela perfuração de poços de petróleo, e a aquisição de 1/3 do capital da Companhia Petroquímica Camaçari (CPC), o primeiro investimento no setor petroquímico.

¹⁰⁸ Disponível em: <<http://www.odebrechtonline.com.br/materias/00201-00300/252/>>. Acesso em 23 de julho de 2015.

Internacionalização: são assinados os primeiros contratos fora do país, no Peru (Hidrelétrica Charcani V) e no Chile (obras de desvio do Rio Mau Le para a Hidrelétrica Colbún Machicura).

A partir de 1980, com a incorporação da Companhia Brasileira de Projetos e Obras (CBPO), entra no segmento de hidrelétricas e expande sua atuação em engenharia e construção no Brasil. Em 1981, criada a holding Odebrecht S.A.

Início da atuação em Angola, construção da Hidrelétrica de Capanda.

Ampliação dos investimentos em petroquímica com a compra de ações da Salgema (segmento de cloro-soda em Alagoas).

Em 1985 suas obras e projetos no exterior representavam cerca de 30% dos contratos em carteira. Em 1986, novos investimentos em petroquímica com a aquisição de ações da Poliolefinas, PPH e Unipar.

Incorporação da Tenenge de montagem industrial.

Início da atuação no Equador, com as obras do projeto de Irrigação Santa Elena.

Em 1988, adquire Bento Pedroso Construções para atuar em Portugal.

Em 1989 estabelece-se na Argentina primeira obra no país: a construção da UHE de Pichi Picún Leufú (PPL).

Em 1991, tem início a atuação nos Estados Unidos, sendo a primeira empresa brasileira a realizar uma obra pública no país. Na Inglaterra, é adquirida a *SLP Engineering*, especializada na construção de plataformas de petróleo.

Norberto Odebrecht transfere a presidência da Odebrecht S.A. para seu filho, Emílio Odebrecht, terceira geração.

Em 1992, Colômbia, México e Venezuela. A construção da Barragem Los Huítes e Centro Comercial El Lago dão início à atuação no México e na Venezuela, respectivamente. Conquista da concorrência para construir a Ferrovia La Loma-Santa Marta, na Colômbia.

Aquisição, em associação com o Grupo Ipiranga, do controle acionário da Copesul – a central de matérias-primas do Polo Petroquímico de Triunfo, no Rio Grande do Sul.

Em 1993, conquista o primeiro contrato em regime de concessão fora do Brasil: o Acesso Oeste a Buenos Aires. Construção, em Cingapura, da primeira plataforma semissubmersível: a P-18, para a Petrobrás.

Em 1995 é criada a OPP Química, formada pelos ativos da PPH e da Poliolefinas, que haviam sido adquiridos no âmbito do Programa Nacional de Desestatização, em 1993.

De 1995-1998 construção da Ponte Vasco da Gama, em Lisboa, juntamente com a construtora portuguesa Teixeira Duarte e uma francesa. A maior ponte da Europa

Em 1996, a partir da aquisição do controle acionário da CPC e da Salgema, ocorrida em 1994, também no âmbito do Programa Nacional de Desestatização, é formada a Trikem.

Em 1998, Norberto Odebrecht retira-se dos negócios. Emílio Odebrecht (neto do primeiro Emílio) assume a presidência da Odebrecht S/A.

Em 2001, ano do reconhecimento internacional, torna-se, de acordo com a revista norte-americana ENR (*Engineering News Records*), a número um do mundo na construção internacional de usinas hidrelétricas.

Aquisição, em leilão, do controle da Copene, central de matérias-primas do Polo Petroquímico de Camaçari, na Bahia.

Em 2002, criação da Braskem reunindo todos os ativos petroquímicos da Organização.

Emílio Odebrecht transfere a presidência da Odebrecht S.A. para Pedro Novis que a transfere para Marcelo Odebrecht – neto de Norberto, em 2008.

Em 2006, criação da Odebrecht Óleo e Gás, retoma investimentos em perfuração *offshore*.

Em 2007 criada a Odebrecht Agroindustrial, com o nome original de ETH Bioenergia, para atuar desde a produção e moagem de cana-de-açúcar até a venda dos produtos finais.

Tem início a atuação em Moçambique. São adquiridos os ativos petroquímicos do Grupo Ipiranga.

Em 2008, início da construção da UHE Santo Antônio/RO, marco do setor energético brasileiro.

Em 2010, criação da Odebrecht TransPort, investimentos em transporte e logística no Brasil.

A Braskem incorpora a Quattor e a Sunoco Chemicals, tornando-se a maior produtora de resinas termoplásticas das Américas. Braskem adquire ativos da *Dow Chemical*: duas plantas industriais nos Estados Unidos e duas na Alemanha.

É criada a Odebrecht Defesa e Tecnologia, ligada à indústria brasileira de Defesa.

Em 2012, é criada a Odebrecht Properties, para operação de ativos imobiliários.

Em 2013, grupo investe em concessões e amplia seu portfólio, com a operação de arenas multiuso, rodovias, trens urbanos, serviços de saneamento básico, metrô e aeroportos.

Para análise, foi elaborada uma linha do tempo resumindo as principais informações aqui descritas (na Figura 4). Busca-se identificar aspectos como: criação de novas empresas do grupo; setores de ação; participação de novos negócios; tipos de obras; tipos de contrato, abrangência de atuação; obras nacionais e internacionais de vulto; e demais aspectos relevantes.

Linha do tempo - ODEBRECHT

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1941		Emílio retirou-se dos negócios e coube a seu filho, Norberto, substituí-lo, em 1941	Norberto Odebrecht realiza obras em Salvador e no interior da Bahia.	
1953		Primeira obra para Petrobrás	o acampamento do projeto Oleoduto Catu-Candeias, na Bahia	
1954		Torna-se S/A - Construtora Norberto Odebrecht S/A (CNO)		
1969		Expansão para o Sudeste Brasileiro		Constrói, no Rio de Janeiro, o edifício-sede da Petrobras, o campus da UFRJ, o Aeroporto Internacional do Galeão e a Usina Termonuclear Angra I.
1973		Odebrecht Perfurações Ltda.		aquisição de 1/3 do capital da Companhia Petroquímica Camaçari (CPC),
	Início da Internacionalização		no Peru (Hidrelétrica Charcani V) e no Chile (obras de desvio do Rio Mau Le para a Hidrelétrica Colbún Machicura).
1980		a incorporação da Companhia Brasileira de Projetos e Obras (CBPO),		

Figura 4 – Linha do Tempo – ODEBRECHT. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - ODEBRECHT

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1981		criada a holding Odebrecht S.A.		Angola, com a assinatura do contrato para a construção da Hidrelétrica de Capanda.
1981		compra de ações da Salgema (segmento de cloro-soda em Alagoas).		
1986		novos investimentos em petroquímica com a aquisição de ações da Poliolefinas, PPH e Unipar.		
1986		Incorporação da Tenenge		
		siderúrgica; petrolífera; e energia elétrica, chegou a gerar mais de 20 mil empregos diretos.) especializada em montagem industrial.		
1986				Equador, com as obras do projeto de Irrigação Santa Elena.
1988				adquire a Bento Pedroso Construções e inicia sua atuação em Portugal.
1989				Argentina: Hidrelétrica de Pichi Picún Leufú (PPL).

Figura 4 – Linha do Tempo – ODEBRECHT. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - ODEBRECHT

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1991				Estados Unidos - obras públicas
1992		Aquisição, em associação com o Grupo Ipiranga, do controle acionário da Copesul – a central de matérias-primas do Polo Petroquímico de Triunfo,		Inglaterra, é adquirida a SLP Engineering, especializada na construção de plataformas de petróleo.
1993				1992, expande-se para Colômbia, México e Venezuela
1995		criada a OPP Química		conquista o primeiro contrato em regime de concessão fora do Brasil: o Acesso Oeste a Buenos Aires
1996		é formada a Trikem		Construção, em Cingapura, da primeira plataforma semissubmersível: a P-18, para a Petrobras.
2001		Aquisição, em leilão, do controle da Copene, central de matérias-primas do Polo Petroquímico de Camaçari, na Bahia.		

Figura 4 – Linha do Tempo – ODEBRECHT. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - ODEBRECHT

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
2002		criação da Braskem , que reúne todos os ativos petroquímicos da Organização		
2006		criação da Odebrecht Óleo e Gás	Organização retoma os investimentos em perfuração offshore.	
2007		criada a Odebrecht Agroindustrial, com o nome original de ETH Bioenergia	atuar desde a produção e moagem de cana-de-açúcar até a venda dos produtos finais.	
2008		São adquiridos os ativos petroquímicos do Grupo Ipiranga.		omeça a construção da Usina Hidrelétrica Santo Antônio, no Rio Madeira, em Rondônia, marco do setor energético brasileiro.
	criação da Odebrecht TransPort
2010		Braskem incorpora a Quattor e a Sunoco Chemicals		atuação em Moçambique
	Braskem adquire ativos da Dow Chemical: duas plantas industriais nos Estados Unidos e duas na Alemanha.
	É criada a Odebrecht Defesa e Tecnologia,	voltada para apoiar o desenvolvimento da indústria brasileira de Defesa.	

Linha do tempo - ODEBRECHT

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
2012	Odebrecht Properties	para operação de ativos imobiliários.		
2013	Odebrecht investe fortemente em concessões e amplia seu portfólio	com a operação de arenas multiuso, rodovias, trens urbanos, serviços de saneamento básico, metrô e aeroportos.		

Figura 4 – Linha do Tempo – ODEBRECHT. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora.

4.3 Camargo Corrêa

O Grupo Camargo Corrêa¹⁰⁹, é uma das maiores organizações empresariais privadas do Brasil, com atuação em vários setores, engenharia e construção, cimento, concessões de energia e de transporte e mobilidade urbana, indústria naval e *offshore*, vestuário e calçados, incorporação imobiliária e denim¹¹⁰. Tem operações em 20 estados brasileiros e presença em 22 países. Em 2013 cerca de 65 mil funcionários e receita líquida de R\$ 25,8 bilhões.

A Figura 5 ilustra o Faturamento da Camargo Corrêa de 2003 a 2013 com base no banco de dados do CBIC.

Figura 5 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Camargo Corrêa (em US\$ x 1000)¹¹¹

Administrado pela *holding* Camargo Corrêa S/A, de capital fechado e controle familiar, grupo teve origem em 1939 com a pequena empresa Camargo, Corrêa & Companhia Ltda., Engenheiros e Construtora, com sede na capital de SP, após seu fundador, Sebastião Camargo,

¹⁰⁹ Disponível em: < <http://www.camargocorrea.com.br/>>. Acesso em 19 de julho de 2015.

¹¹⁰ A palavra "denim" surgiu na França no século XVII a partir da expressão surge de Nîmes, em referência a um tecido produzido na cidade de Nîmes, mescla de seda e lã. No século XIX passou a designar um tecido de algodão rústico, produzido nos Estados Unidos, usado pelos trabalhadores da época. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Denim>> Acesso em 19 de julho de 2015.

¹¹¹ Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

comprar duas carroças. Com a pá em punho e as rédeas nas mãos, ajudou a construir as estradas que se multiplicavam pelo interior de São Paulo.

A trajetória foi iniciada em 1926 transportando areia, em carrinhos puxados por burros, para a construção de estradas no interior paulista. Trabalha como empregado primeiramente e tornando-se depois subempreiteiro.

Sebastião, filho de fazendeiros, estudou só até o terceiro ano primário. Aos 17 anos, aprendeu a transportar terra retirada de construções usando uma carroça puxada por um burro. Era carreteiro, homem que transporta produtos, mantimentos e artigos variados se valendo de carreta de bois. O fundador da gigante empreiteira nacional puxava a terra com um burro, trabalhava em terraplanagem. (terraplenagem ou terraplanagem é uma técnica construtiva que visa aplainar e aterrar um terreno. "Terrapleno", literalmente, significa "terra cheia, cheio de terra". Geralmente esta movimentação de solo tem o objetivo de atender a um projeto topográfico, como barragens, edifícios, aeroportos, açudes, entre outros projetos).

Sebastião aprendeu esta técnica e se transformou num pequeno empreiteiro. Em 1936 conheceu o advogado Sylvio Brand Corrêa (de quem foi sócio até 1964) e os dois abrem um pequeno escritório no centro de São Paulo. Juntam-se a mais um sócio, Mauro Marcondes Calasans e em 1939, surge a Camargo, Corrêa & Cia. Ltda. – Engenheiros e Construtores, passando a atuar oficialmente como construtora.

Em 1940, Sebastião Camargo adquiriu um trator, o que significou grande vantagem tecnológica em relação à concorrência o que lhe auxiliou neste mesmo ano, a realizar no Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo, seu primeiro grande contrato de empreitada. Foi a terraplanagem de um trecho de 12 km da estrada Banhado Grande (Mina da Pescaria–Mina do Espírito Santo em Apiaí/SP (ciclo de mineração do chumbo e da prata, a partir da 2ª metade do século XIX e local onde ocorreu a primeira tentativa de instalação de uma metalurgia de chumbo no Brasil, em 1934).

Em 1942, contratada pela Companhia Carbonífera de Cambuí/PR para escavar 15.000 m³ de túnel em suas minas.

Em 1943, estreia no setor de aerotransporte, contratada pelo Ministério da Aeronáutica para executar a terraplanagem e pavimentar pistas Base Aérea de Santos, em Guarujá (SP).

Em 1944, encarregada pelo mesmo ministério da ampliação e a pavimentação da pista de pouso do Campo de Marte, São Paulo/SP.

Participa da construção da Via Anchieta (SP-148), terraplenagem e pavimentação de três km no trecho de serra.

Em 1946, constituída, a Construções e Comércio Camargo Corrêa S/A, sucessora Camargo, Corrêa & Cia. Ltda. – Engenheiros e Construtores. No portfólio da divisão engenharia e construção: uhe, obras de rodovias e metrô, somando mais de 500 obras.

Em 1947, contratada pela Cia. Paulista de Estradas de Ferro estreia na construção para o setor ferroviário. De 1947 a 1948, executa obras de arte e de terraplanagem em trecho de 38 km na Ferrovia Tupã–Adamantina.

Em 1948, fundação da Companhia Jauense de Fiação S.A., ingressa na indústria de transformação.

Em 1951, arremata em leilão uma pedreira em Guarulhos (SP). Que dará origem à Reago Indústria e Comércio, especializada em produtos de concreto, criada em 1965 e incorporada em 2006 à Construtora Camargo Corrêa.

De 1952-1957, participa das obras de uma das principais rodovias Fernão Dias (BR-381), SP a BH, responde pela terraplanagem e pavimentação de 40 km.

Em 1953, contratada pela Prefeitura de Campo Grande/MS para pavimentar ruas e avenidas. Faz a terraplanagem da nova pista do Aeroporto do Galeão, Rio de Janeiro (RJ).

No extremo oeste do Estado de São Paulo, Imobiliária e Colonizadora Camargo Corrêa e Ribeiro S.A. inicia a construção de “Rosana”, em homenagem a uma das filhas de Sebastião, o núcleo urbano adquire o status de município em 1990, por lei estadual.

De 1955-1965, recebe seu batismo de barrageira nos canteiros de obras da UHE Euclides da Cunha, em São José do Rio Pardo, oeste paulista. Faz escavações a céu aberto e constrói a barragem de terra e estruturas do vertedouro, capacidade instalada de 94.800 kw.

Adquiriu a Cia. Auxiliar de Viações e Obras (Cavo) fundada por ingleses em 1921 no Rio de Janeiro.

De 1957-1963, é contratada pela Novacap – empresa encarregada de gerenciar a construção de Brasília – para executar obras de terraplanagem, pavimentar ruas e avenidas.

Em 1959, expansão de suas atividades, inicia a construção de escritórios e oficinas próprios em Guarulhos, na Grande São Paulo. Com instalações de 12.000 m².

Nova obra é erguida em Brasília: a barragem de Paranoá. Constrói o Moinho de Trigo Jauense durante o governo de Juscelino. Em 2003 é vendido para a *Mutual Investments Limited*, do grupo Bunge.

Em 1961, constrói a pista de pouso do aeroporto de Vilhena/RO.

Em 1962, tem início, a construção da UHE Jupiá, a maior do País até então e uma das primeiras a utilizar técnicas desenvolvidas pela engenharia nacional. Participa ativamente do projeto, com obras civis e auxiliares e montagens eletromecânicas completas. Parte do Sistema Hidrelétrico de Urubupungá, Jupiá tem capacidade instalada de 1.400.000 KW.

Em 1963, o isolamento do Oeste Paulista chega ao fim com a construção da Rodovia Castelo Branco (SP-280). De 1963 a 1967, cuida da terraplanagem, pavimentação e construção de viadutos em três trechos da estrada, cerca de 45 km de pista dupla.

Inaugurada em 1951, a Rodovia Presidente Dutra (BR-116), principal corredor viário do país, só é duplicada em 1967. Constrói um trecho de 45 km, divisa SP e RJ.

De 1965-1978, executa obras na usina Ilha Solteira (SP), no Rio Paraná, maior hidrelétrica em construção no mundo, com capacidade instalada prevista de 3.200.000 kw, adquirindo experiência em infraestrutura, novos equipamentos e tecnologias.

Em 1967, início da construção do escritório central próprio, 23.000 m², na Vila Olímpia. Sebastião Camargo - *honoris causa* Escola Superior de Guerra (ESG)/RJ.

Em 1968, criada a Camargo Corrêa Industrial, grupo entra na indústria do cimento.

Em 1969, contratada pela Petrobras, responde pela terraplanagem, pavimentação e pelas bases de tanques da Refinaria do Planalto Paulista (Replan), em Paulínia/SP.

Adquire o Consórcio Nacional de Engenheiros Construtores, CNEC Engenharia, empresa de 1959 por engenheiros da Escola Politécnica da USP.

De 1971-1973, início da Rodovia Transamazônica (BR-230), a empresa providencia a terraplanagem e o revestimento primário entre Itaituba (PA) e Humaitá (AM), trecho de 40 km de extensão. Em 1974 conclui a terraplanagem e o revestimento primário de mais 374 km.

Participa do projeto das obras da Ponte Rio-Niterói, ainda uma das maiores do mundo, a megaestrutura 13 km de extensão, 103 pilares e um vão central com 70 m de altura, consórcio com outras duas grandes empreiteiras: Mendes Júnior e Construtora Rabello.

Em 1971 na construção da linha Norte–Sul do Metrô de São Paulo, maior obra urbana de engenharia já executada no Brasil, introduz no país as máquinas *Shield*, “Tatuzões” permitem a escavação de túneis sem prejuízo às edificações existentes.

Em 1972-1975, fim do isolamento dos municípios litorâneos do norte de SP e sul do RJ - construção da BR-101, Rio–Santos. A empresa cuida da terraplanagem e pavimentação no trecho Santa Cruz–Ubatuba, com 50 km de extensão.

De 1972 -1977 obras da SP-160, Rodovia dos Imigrantes, marco da engenharia nacional, a empresa atua com terraplanagem, pavimentação e a construção de túneis e viadutos em um trecho de serra com três km. De 1974-1977 um viaduto com 1.560 m de comprimento.

Início das atividades do Hangar Menezes, atual Morro Vermelho Táxi Aéreo, empresa de aviação corporativa do grupo.

Em 1975, encarregada pela Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) e Minerações Brasileiras (MBR) de obras num trecho de 35 km entre Belo Horizonte e Itabirito/MG: terraplanagem, drenagem, obras de arte correntes e especiais, túneis e serviços complementares.

Começa a segunda linha do Metrô de São Paulo, a Leste–Oeste. Pessoal e máquinas da empresa participam do empreendimento ao longo de oito anos.

A UHE de Itaipu (com 12.600.000 KW de capacidade instalada) é iniciada. Empresa participante de um consórcio internacional, empresa responde por obras civis completas, concluindo sua tarefa em 1983.

Em 1975, inicia a construção da Usina de Tucuruí/PA. Maior obra já tocada no país por uma única empreiteira mobilizou 25 mil homens e 700 máquinas, das quais 450 de grande porte, número superior aos equipamentos utilizados na Transamazônica e na Ponte Rio–Niterói. As obras da primeira fase da hidrelétrica são entregues em 1984.

Em 1976, executa obras civis completas em trecho de 21 Km na Rodovia dos Bandeirantes unindo a capital ao interior, entre São Paulo e Campinas.

De 1978-1986 (exterior), na liderança de um consórcio internacional, a empreiteira participa da construção e montagem da UHE de Guri, na Venezuela, com 10.132 MW.

Em 1979, surge a Camargo Corrêa Equipamentos Elétricos com parceria com Brown Boveri, tradicional grupo suíço do setor de bens de capital. Fabricante de equipamentos

elétricos e especializada na implantação de sistemas de transmissão e distribuição de energia, a empresa deu origem à Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas (CCES de 1999).

Em 1980, para desafogar a Via Dutra, o mais importante corredor viário do país, o governo paulista decide construir a Rodovia dos Trabalhadores (SP-070), atual Ayrton Senna, a empresa empreende obras civis completas em trecho de 12,3 km.

Lidera o consórcio construtor do Aeroporto Internacional de Cumbica, em Guarulhos/SP, inaugurado em 1985.

Em 1982, amplia suas atividades ao adquirir participações na São Paulo Alpargatas e na Alcoa. Em 1984, passa a integrar o grupo de acionistas controladores da Alcoa um dos maiores produtores de alumínio e alumina do mundo.

Em 1984, atua na restauração do Porto de Santos, o maior da América Latina. Participa nas obras de ampliação do Complexo Industrial Alumar, da Alcoa, em São Luís/MA.

Participa até 1991 da construção da Linha Paulista do Metrô de São Paulo.

De 1988-1994, realiza obras em SP no túnel Jânio Quadros (terminou em 1994) e de 1988-1995 túnel Sebastião Camargo.

Em 1990, construção de seu primeiro shopping em São Paulo “ Jardim Sul”, o empreendimento pertence à família Camargo Corrêa.

Após o falecimento de Sebastião, a esposa torna-se presidente da *holding* Morro Vermelho. O engenheiro Raphael Antonio Nogueira de Freitas assume a presidência do Conselho da Construção e Comércio Camargo Corrêa.

Em 1995, início da atuação em concessões de energia e transporte, que, onze anos depois, responderiam por 17% e 5% das receitas brutas totais, respectivamente. A estreia nos novos segmentos é marcada por três grandes negócios.

- Administração da Via Dutra, em consórcio com a Andrade Gutierrez, por concorrência.
- Criação da Concessionária do Aeroporto de Congonhas S.A., em parceria com a Socicam, que irá administrar o futuro estacionamento do Aeroporto de Congonhas com a marca SAO Parking.
- Aquisição da concessão da UHE Machadinho, na divisa de SC e RS, em associação com outros grandes grupos industriais e empresas públicas.

Em 1996, criação da Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário, atuação no segmento de imóveis comerciais e residenciais.

O Consórcio Nova Dutra, Camargo Corrêa e Andrade Gutierrez, passa a administrar a Via Dutra em regime de concessão.

É constituída nova empresa, *holding* Camargo Corrêa S.A., Alcides Tápias presidente do Conselho de Administração que em 1999 se torna ministro e é substituído pelo engenheiro Raphael Antonio Nogueira de Freitas.

Anuncia a sua entrada no bloco de acionistas controladores da Usiminas, privatizada em 1991. Em 1997 amplia de 3% para 7% a sua participação no capital da Usiminas.

Em 1997 Camargo Corrêa, Bradespar e Votorantim constituem VBC Energia. Em 2006, com a saída da Bradespar, os sócios remanescentes têm cada um, 50% do capital.

Grupo vende ao Banco Santander o controle acionário do Banco Geral do Comércio, que era seu braço financeiro.

Com a aquisição de duas fábricas da Cimentos Cauê em MG, Camargo Corrêa Industrial duplica seu *market share* no setor, atingindo 10% do mercado.

A VBC Energia integra o consórcio que arremata o controle acionário da Companhia Paulista de Força e Luz, a CPFL, uma das maiores distribuidoras de energia elétrica do país.

Camargo Corrêa Transportes nova empresa controlar as concessões no segmento.

Em 1998, início das obras que ampliarão em 60% a área do Shopping Jardim Sul.

Em 1999, criada a Camargo Corrêa Energia Ltda. (CCE) para garantir a geração e o fornecimento de energia elétrica a outros negócios do grupo e dos controladores, casos da Camargo Corrêa Cimentos, o Centro Empresarial Camargo Corrêa e o Shopping Jardim Sul.

Criada a Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR), da qual a Camargo Corrêa detém 17,88%. A empresa passa a controlar a Ponte S.A., que administra a Ponte Rio–Niterói desde junho de 1995. A divisão de Concessões de Transportes e Mobilidade é atualmente uma das controladoras da CCR, uma das maiores concessionárias de rodovias do mundo e a maior companhia privada em operação de sistemas de transporte intermodal, mobilidade urbana e serviços na América Latina. Além de estradas, detém concessões para a operação de aeroportos no Brasil e no exterior e linhas de metrô. E desde 2012, opera o sistema de barcas que liga as cidades do Rio de Janeiro e de Niterói.

Em 2000, lançado o Projeto Evolução, para estimular os executivos a antecipar avanços e mudanças para médio e longo prazo e ampliar a capacidade das empresas do grupo de oferecer soluções completas para o mercado. Institui o Prêmio Sebastião Camargo, que passa a ser entregue, a cada ano, inclusive em 2000, aos três melhores alunos do curso de Engenharia Civil da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Em 2001 *Neogera* em parceria com Promon Tecnologia, tecnologia para empresas de arquitetura, engenharia e construção, por meio de recursos e ferramentas da internet.

Essencis em sociedade com o grupo francês Suez, entra no setor de tratamento e disposição de resíduos industriais.

As unidades de engenharia e construção mega barrageiras, atuando simultaneamente na construção de doze UHE.

Cria o Comitê de Gestão de Riscos em Projetos de Engenharia. Lança o *Balance Scorecard*, programa interno de ensino e treinamento para promover a coesão da estratégia.

A Camargo Corrêa Energia, a CCE, torna-se uma sociedade anônima. As empresas de Engenharia e Construção passam a ter comando unificado.

A São Paulo Alpargatas torna-se nova controlada do grupo que já detinha 38,5% do capital votante da tradicional empresa. Com a compra a participação chega a 61,3% das ações com direito a voto e a 31,2% do capital total.

A Construções e Comércio Camargo Corrêa e a Toyo do Brasil criam a Companhia Construtora de Dutos (CCDL), para produzir dutos na Região Sudeste.

Em 2002 15 empresas operacionais, o conglomerado contabiliza 32 mil funcionários.

Em 2003, é implantado o sistema de Gestão de Conhecimento.

A política de diversificação de negócios avança com a compra de 50% das ações ordinárias e 52% das preferenciais da Santista Têxtil que se transformou na Santista Têxtil Brasil S.A, passando a responder, no país, pelas atividades de produção, vendas, atendimento e administração da Santista Têxtil, multinacional que atua com subsidiárias no Chile e Argentina. Em Vestuário e Calçados, atua com a Alpargatas, que gerencia marcas líderes e sinônimos de inovação e *design*, como Havaianas, uma das mais valorizadas em todo o mundo de sandálias, além de Osklen, Mizuno, Topper, Timberland. Com a operação grupo passa a compartilhar o controle da Santista com a São Paulo Alpargatas.

A participação de 41% na Alcoa Alumínio e na Alcoa América Latina é trocada por 2,5% das ações da Alcoa Inc., a maior fabricante de alumínio do mundo.

As empresas diretamente controladas somam em 2003 33 mil funcionários. Outros 17 mil trabalham em empresas compartilhadas e com participação do grupo.

É criada a Camargo Corrêa Suriname N.V., com sede no país. Atuação na América Latina: as ligações rodoviárias Chiclayo–Chongoyape e Matachico–Huancayo, no Peru; a Central Hidrelétrica Raul Leone-Guri, na Venezuela; a Rodovia Patacamaya–Tambo Quemado, na Bolívia; e a estação de tratamento de esgoto de San Fernando na Colômbia.

A Usiminas Mecânica conclui a produção das estruturas metálicas da ponte rodoferroviária sobre o Rio Orinoco, na Venezuela.

Na maior transação de sua história, grupo adquire o controle da Loma Negra, principal produtora de cimento da Argentina. O negócio, no valor de US\$ 1,025 bilhão, permite à Camargo Corrêa Cimentos duplicar a sua capacidade instalada. De cinco, passa para 14 fábricas, e sua produção de 2,7 milhões para 5,7 milhões ton/ano.

A mina de ferro de Brucutu/MG sede da maior operação de montagem eletromecânica da história do grupo. Mais de 39 mil toneladas de montagem e 1,4 milhão de metros de cabos elétricos instalados.

Em 2006, incorpora a Reago, que se torna uma de suas marcas de atuação. Referência em seu setor, a Reago introduziu no país o bloco de concreto estrutural, a tecnologia de construção em alvenaria armada, as lajes alveolares protendidas e os painéis estruturais de fechamento em concreto.

A Santista Têxtil (passa a operar com três subsidiárias: Santista Têxtil Brasil S.A., Santista Têxtil Argentina S.A. e Santista Têxtil Chile S.A) e o grupo espanhol Tavex anunciam sua fusão. Surge assim o maior fabricante de denim do mundo, com 12 fábricas espalhadas por três continentes – Europa, África e Américas – e uma capacidade instalada de produção da ordem de 1.500 milhões m de tecido/ano. Nos segmentos de Denim e Workwear Camargo e Alpargatas S.A. controlam a Tavex Corporation, líder mundial na produção de denim, com operações no Brasil, na Argentina, no Marrocos e no México.

Nova sede do Centro de Soluções Compartilhadas (CSC) em Americana/SP.

A Bradespar deixa a VBC Participações, controladora da VBC Energia. Os grupos Votorantim e Camargo Corrêa passam a deter, cada um, 50% das ações.

A Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) protocola, na Comissão de Valores Mobiliários (CVM) pedido de registro de companhia aberta e abre capital. A Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) é a empresa de Incorporação do grupo para os mercados de imóveis residenciais de médio e alto padrão, empreendimentos comerciais e corporativos padrão AAA.

A Construções e Comércio Camargo Corrêa assina dois contratos com o governo de Angola, total de US\$ 72 milhões. Reurbanização do sistema viário de um porto de Luanda, e recuperar um trecho de 84 km da Rodovia Lubango–Benguela, que liga o país à Namíbia.

22º maior do país por patrimônio líquido. No ranking geral, entre 2004 e 2005, ocupando 6ª posição entre os maiores conglomerados privados não financeiros.

Graças à Camargo Corrêa Cimentos, o grupo eleva de 7,6% para 11,6% sua participação no capital votante da Usiminas. Sobe de 14,4% para 18,1% sua parcela no bloco de acionistas controladores da siderúrgica.

A Alpargatas e a Santista primeiros postos nos setores de fiação e tecelagem e de artigos esportivos.

Participa da construção do Estaleiro Atlântico Sul, no Complexo Industrial de Suape, as obras da primeira fase da Via Mangue e a duplicação da BR-101. Na Indústria Naval e Offshore, é acionista fundadora do Estaleiro Atlântico Sul (EAS), o maior e mais moderno do Hemisfério Sul, instalado em Ipojuca (PE). O EAS tem em carteira encomendas de 19 navios petroleiros e sete sondas de perfuração em águas ultraprofundas

Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) lança primeiro empreendimento no Litoral Norte de São Paulo. O condomínio com 60 unidades em duas torres residenciais de frente para o mar.

A Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) lança um bairro planejado com cerca de 390 mil m² na Zona Sul de São Paulo. Construção de três torres residenciais, além de ruas arborizadas, praças, viveiros e trilhas.

Eleva de 39,45% para 42,9% a sua participação no capital total da Alpargatas, mediante a aquisição de ações em poder da Previ, o fundo de pensão do Banco do Brasil.

Camargo Corrêa Metais é a primeira produtora de silício do país a ter seu Sistema de Gestão Ambiental certificado pela norma ISO 14001, do American Bureau of Shipping (ABS).

A CAVO instala na fábrica de correias da Goodyear, em Santana do Parnaíba (SP), sua primeira estação compacta de tratamento de esgoto e efluentes. O equipamento consome menos energia e demanda 25% do espaço ocupado por estações produzidas pela concorrência.

A Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR) assina o primeiro contrato de Parceria Público-Privada (PPP) no país, para assumir, em consórcio, a operação e manutenção da Linha 4 do Metrô de São Paulo. A CCR responsável também pelo fornecimento dos trens, equipamentos e sistemas de sinalização e controle da Linha 4, 12,8 Km e capacidade para transportar 900 mil passageiros/dia.

A terceira maior ponte do país construída pela empresa. Com 3,5 Km de extensão, beneficiando sete municípios da região. O projeto de R\$ 574 milhões com a construção de complexo viário nas duas cabeceiras do Rio Negro, com um total de oito Km de acessos.

A marca Locomotiva, da Alpargatas, vendas de 16 milhões de m² de lona.

Em 2007, a Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI), em parceria com a Cyrela, arremata por R\$ 125 milhões um terreno de 12 mil m² na Avenida Paulista.

As ações da Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) começam a ser negociadas na Bovespa.

A Camargo Corrêa Metais é vendida à *Globe Specialty Metals Inc.*, fabricante americana de silício metálico e ligas.

O Estaleiro Atlântico Sul – liderado pela Camargo Corrêa e integrado pela Queiroz Galvão e Aker Promar – é encarregado pela Transpetro, braço logístico da Petrobrás, de construir dez navios tankers Suezmax.

Entra em funcionamento a primeira turbina da Usina Campos Novos/SC, fornecimento de 300 MW para Sul e Sudeste. Liderou o consórcio da construção da UHE e detém participação no empreendimento por meio da CPFL.

Início obras da Usina Termelétrica de Cubatão/SP, consórcio Camargo Corrêa e a Skanska Brasil. A partir de 2009, 280 MW e 415 ton de vapor/hora para Refinaria Presidente Bernardes, da Petrobras.

A unidade de negócio de Construções e Edificações inaugura centro de distribuição e fábrica da Nestlé em Feira de Santana/BA.

São desviadas as águas do Rio Porce, na Colômbia, etapa decisiva da construção da Usina Porce III. A UHE capacidade de 600 MW é construída por consórcio Camargo Corrêa lidera das colombianas Conconcreto e Coninsa.

A unidade de negócio de Infraestrutura da Construtora Camargo Corrêa assina contrato de R\$ 190 milhões com a Minerações Reunidas Brasileiras S.A. (MBR), do grupo Vale, para executar serviços de montagem eletromecânica do Projeto Itabirito/MG. Com a iniciativa, a MBR elevar a sua produção de minério de ferro em 10 milhões de ton/ano.

A segunda turbina da UHE Campos Novos entra em funcionamento.

A Loma Negra reativa o forno 2 da fábrica de Barker, para a produção de clínquer, desativado desde a crise argentina de 2001.

A Camargo Corrêa consórcio com a Promon Engenharia e a MPE Montagens assina contrato com a Refinaria Henrique Lage (Revap), em São José dos Campos/SP, para projetar, construir e montar uma usina de hidrotreatamento de gasolina coque (HDT), uma unidade de geração de hidrogênio (UGH) e duas unidades de recuperação de águas ácidas (URAs).

A Construções e Comércio Camargo Corrêa, parceria com a construtora Santa Bárbara, dá início às obras do Vila Viva, encomendadas pela Prefeitura de BH/MG. A comunidade de Aglomerado da Serra ganha um bairro revitalizado, com urbanização de ruas e becos, córregos canalizados, mananciais recuperados, construção de área de lazer e conjunto habitacional com mais de 1.200 unidades.

A Camargo Corrêa e a Ancap, estatal de petróleo do Uruguai, US\$ 130 milhões para a instalação de uma fábrica de cimento no país vizinho. A unidade tem produção de 1 milhão ton/ano.

A CPFL Energia comunica ao mercado a compra, por R\$ 429 milhões, do controle da CMS Energy Brasil S.A. Com a aquisição, a CPFL acrescenta em seu portfólio cerca de 180 mil clientes, em 18 municípios – 15 no interior SP e três em MG.

O Instituto Camargo Corrêa (ICC) entrega à Prefeitura de Ijaci (MG) projeto de saneamento ambiental elaborado pela CNEC Engenharia. O ICC investiu R\$ 371 mil no município.

A Tavex investe US\$ 62 milhões na aquisição de edifícios e equipamentos da Acotex, nos municípios de Puebla e Tlaxcala, no México.

O início das atividades da Alpargatas em Nova York (EUA). A empresa figura na 49ª posição no ranking das 500 maiores do setor e como a melhor do setor Têxtil e Vestuário, com 60% do mercado brasileiro de lonas de caminhão.

Construção do Complexo Deodoro pela unidade de Construções e Edificações da Camargo Corrêa. No local, provas de tiro com arco e esportivo, hóquei sobre grama, hipismo e pentatlo moderno (tiro, esgrima, natação, hipismo, saltos e corrida) dos Jogos Pan-Americanos, além de duas modalidades dos Jogos Parapan-Americanos.

A nova razão social da Camargo Corrêa Transportes (CCTrans) é Camargo Corrêa Investimentos em Infraestrutura (CCII). A empresa passa a deter as participações na Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR) e na Concessionária do Estacionamento do Aeroporto de Congonhas (SP), a SAOParking, e incorpora a Camargo Corrêa Energia (CCE), que participa indiretamente do controle da CPFL Energia, por meio da VBC Energia, e é sócia das usinas de Estreito (divisa do Maranhão e Tocantins), Salto Pilão (SC) e Serra do Facão (GO).

A CAVO recebe prêmio Empresa Excelência, pelo alto desempenho no sistema de Segurança e Saúde Ocupacional para Contratados.

A Santista *Workwear*, da Santista Têxtil, subsidiária da Tavez na América do Sul é considerada a melhor marca de tecido para uniformização do setor de Segurança do Trabalho. Recebe o Prêmio Marca Brasil e conquista ainda o Top Seven Brasil, pela liderança no setor por sete anos consecutivos.

A Alpargatas figura no ranking das 100 mais valiosas marcas do Brasil, ocupando a 64ª posição, com sua marca avaliada em R\$ 567 milhões.

Em 2007, a CCDI entra no mercado de incorporação e construção de moradias dedicadas ao segmento de baixa renda, com a aquisição de 51% da empresa HM Engenharia e Construções, empresa de Barretos/SP. No segmento econômico, atua por meio da HM, principalmente no programa Minha Casa, minha Vida.

A Alpargatas assina contrato para aquisição de 100% do capital da Companhia Brasileira de Sandálias (CBS), detentora da marca Dupé.

A Camargo Corrêa Cimentos completa a compra de 50% das ações ordinárias da Companhia Brasileira de Concreto (CBC), pertencentes à Concrepav. Com isso, a Cauê passa a deter 100% da CBC.

A Usiminas foi a primeira siderúrgica da América Latina e a segunda empresa do Brasil a obter a certificação de conformidade de sua linha de produtos (chapas grossas, laminados a quente, laminados a frio e revestidos) com a diretiva europeia RoHS.

A São Paulo Alpargatas comunica à Bovespa e à CVM que assina um contrato com a Newbridge Latin America LP, Longbar Argentina, Columbia/HCA Master Retirement Trust, OCM Opportunities Fund II L.P. e outros acionistas, para aquisição de 34,5% do capital social da empresa argentina Alpargatas S.A.I.C.

A Usiminas conseguiu o selo ELV (*End of Life Vehicles*), voltado para aços do setor automotivo.

A Camargo Corrêa Investimento em Infraestrutura, a suíça Unique, gestora do Aeroporto de Zurique, e a chilena IDC assinaram uma *joint venture* para a criação da A-port, companhia setor aeroportuário na América Latina e no Caribe.

A Cauê investiu R\$ 11, 5 milhões para reativar um dos fornos de sua fábrica de cimento em Pedro Leopoldo/MG.

A CNEC Engenharia, uma das empresas da Divisão de Engenharia e Construção, recebeu três certificados, recomendados pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini.

Em 2008 unidade Infraestrutura Brasil - desvio do Rio São Marcos, cujo leito corre dentro de um túnel escavado em rocha; obras para a construção da UHE Serra do Facão/GO.

A Divisão Engenharia e Construção - licitação para executar as obras civis no lote 9 do Projeto de Integração da Bacia do São Francisco nas bacias do Nordeste Setentrional.

A Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) adquiriu mais 25,72% da HM Engenharia e Construções S.A., e passa a deter 76,72% do capital da empresa.

O Consórcio Integração Oeste, liderado pela CCR (Companhia de Concessões Rodoviárias), vence leilão para a concessão do trecho oeste do Rodoanel Mário Covas.

Grupo associa-se com empreendedores da Região Nordeste na empresa Cimec (Companhia Industrial e Mercantil de Cimentos), no Complexo Industrial e Portuário de Suape/PE, com uma moagem de cimento capacidade de produção de 450 mil ton/ano.

Em 2008, a CCDI anuncia que as vendas foram de R\$ 424 milhões, totalizando 386% de aumento em relação ao mesmo período do ano passado.

A unidade Infraestrutura Internacional concluiu as atividades de terraplenagem na barragem da represa de El Guapo, na Venezuela.

O consórcio Energia Sustentável do Brasil, formado por Camargo Corrêa (9,9%), Suez (50,1%), Eletrosul (20%), e Chesf (20%) venceu o leilão para a construção da UHE de Jirau/RO.

A CNEC Engenharia integra, como membro fundador, o Programa Brasileiro GHG Protocol – *Greenhouse Gas Protocol*, para controlar as emissões de gases do efeito estufa.

Os acionistas do Estaleiro Atlântico Sul e a Samsung Heavy Industries, um dos líderes mundiais da indústria de construção naval, assinaram dois acordos – um acionário e o outro, de investimento – pelos quais a empresa sul-coreana passa a integrar a sociedade do Estaleiro brasileiro, com uma participação de 10%.

A Camargo Corrêa Escom Cement firma com o grupo angolano Gema uma parceria para a implantação de uma fábrica de cimento em Angola.

Assinado o contrato de concessão do consórcio Enersus (Consórcio Energia Sustentável do Brasil), vencedor do leilão da UHE de Jirau/RO. Considerada uma das maiores do PAC.

Grupo passa a controlar 100% da Companhia Industrial e Mercantil de Cimentos, (Cimec) após adquirir os 20% restantes da empresa.

Inauguradas instalações do Estaleiro Atlântico Sul, no Porto de Suape/PE.

Órgão regulador do mercado argentino aprova a aquisição da Alpargatas Argentina pela São Paulo Alpargatas.

Fim da 2ª casa de força da UHE Tucuruí e último elemento da Porta Mitra na Eclusa 1.

O Estaleiro Atlântico Sul assina contrato com a Transpetro, subsidiária de logística da Petrobrás, para a produção de cinco navios petroleiros Aframax, como parte da primeira fase do Programa de Modernização e Expansão da Frota da empresa, o Promef I.

O Grupo vendeu 100% das operações da Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas (CCES) para a Toshiba T&D do Brasil.

A A-port do grupo Camargo Corrêa (administrava em 2010 três aeroportos no Chile) concluiu a compra de 51% da empresa que detém a concessão do aeroporto de Curaçao. A A-port passa a ser a operadora responsável pelo único aeroporto da ilha caribenha até 2033, quando expira o prazo da licença concedida pelo governo local.

Em 2009, adquiriu a participação do Grupo Votorantim na VBC Energia, passando a controlá-la integralmente, comprando a participação que a Votorantim Participações tem na VBC Energia, empresa que integra o grupo de controle da CPFL com 27,8% do capital votante e total da empresa. A operação acontece poucos dias depois do grupo Votorantim ter fechado acordo para ampliar sua participação na Aracruz em 28% por meio da compra da participação da família Lorentzen na maior fabricante de celulose de eucalipto do mundo.

A UHE Jirau, em parceria com o Instituto Camargo Corrêa e o SESI/SENAI, lança o projeto Geração Sustentável, programa de qualificação de mão de obra formando 10 mil profissionais em 36 meses.

A Usiminas, maior produtora de aços planos do país, anuncia que a Vale deixa de ser sua acionista. Camargo Corrêa aumenta sua participação acionária na Usiminas ao adquirir 3.593.308 ações e passa a deter 6,47% do total de ações, 12,98% das ações ordinárias e 20,34% das vinculadas ao Bloco de Controle da Usiminas.

Em 2009, a construção UHE Jirau gera 2,1 mil empregos diretos em Rondônia.

A mineradora Vale contratou empreiteiras brasileiras como a Odebrecht e a Camargo Correa para expandir um porto e revitalizar uma ferrovia da Mina de Carvão da Vale em Moatize em Moçambique. Vale já tem a concessão da exploração da mina desde 2004.

A Tavex lança novo denim, o LYCRA® XFIT.

O Grupo é o 25º maior conglomerado privado em atuação no país. Alpargatas o lugar entre as maiores empresas do setor têxtil.

A Camargo Corrêa Cimentos construção de uma fábrica no Paraguai.

CCDI primeira emissão pública de debêntures simples da companhia.

Em 2010 O Grupo vendeu a CNEC Engenharia para a empresa WorleyParsons Resources & Energy, de atuação global, ato que faz parte da estratégia da Camargo de colocar à venda alguns ativos importantes, como as participações acionárias na holding bancária Itaúsa, na fabricante de alumínio Alcoa e na gigante do denim (tecido para jeans) Tavex.

Grupo passa a ter 31% da Cimpor, passando a maior acionista individual desta.

A Alpargatas Brasil autorizada pela agência do governo da Argentina para lançar uma oferta pública de aquisição (OPA) para comprar 40,04% das ações da Alpargatas Argentina.

CPFL Energia gera eletricidade na usina termelétrica de Baldin da queima de bagaço da cana.

Grupo participa da construção do trecho sul do Rodoanel/SP.

A Alpargatas vende Locomotiva Indústria e Comércio de Têxteis Industriais, com sede em Pouso Alegre (MG) para a Brasfanta Indústria e Comércio.

Primeiro navio fabricado pelo Estaleiro Atlântico Sul entregue para a Petrobrás.

Grupo participa da construção do primeiro trecho da Linha 4 do Metrô/SP.

A Camargo Corrêa Cimentos entra no mercado africano compra de 51% das ações da Cimentos Nacala (Cinac).

A Cimenteira Loma Negra compra 24,5% das ações da argentina Recycomb que pertenciam à americana Phillips Service Corporation.

A Alpargatas vende marca Pampero e ativos relacionados para um consórcio argentino integrado pelas empresas Agop e Cosas Nuestras. A Pampero fabrica peças de vestuário urbano e de trabalho, como botas, capas, luvas e demais acessórios de proteção.

A Alpargatas primeira loja exclusiva da marca Havaianas nos EUA. A franquia foi aberta em Huntington Beach, no Estado da Califórnia.

Início da construção da primeira unidade fabril da Cimentos Yguazú no Paraguai.

Grupo CCR anuncia aquisição da concessionária SPVias.

A construtora Camargo Corrêa participa do projeto S11D da indústria de minério de ferro do Brasil e da mineradora Vale.

Início da operação de nova coqueria (instalação para produção de coque, combustível derivado do carvão) da Usiminas, na Usina de Ipatinga/MG.

Construção da UHE Serra do Facão, rio São Marcos/GO.

As duas eclusas da Hidrelétrica de Tucuruí, no Rio Tocantins/PA, foram inauguradas. A obra, considerada uma das maiores do mundo, foi executada pela Camargo Corrêa e vai permitir a navegabilidade de 2.600 km dos Rios Tocantins e Araguaia e o escoamento da produção do agronegócio e de minérios de MT, GO, TO, MA e PA ao Porto Belém.

Projeto do sistema logístico do etanol, Petrobras e grupo.

A Construtora Camargo Corrêa conclui a subestação de energia Maqueta do Zombo, em Angola e beneficia cerca de 250 mil pessoas.

Consórcio liderado pela empresa inicia a construção da plataforma de petróleo FPSO P62 para a Petrobrás.

A Camargo Corrêa Óleo e Gás SA é uma das acionistas da recém-criada empresa Logum Logística S.A., responsável pela implantação do sistema logístico multimodal para transporte e armazenagem de etanol.

Grupo vende participação nas controladas Loga e Cavo Serviços e Saneamento S.A., detentora de participações na *Essencis* Soluções Ambientais S.A. e na Unidade de Tratamento de Resíduos S.A.

A unidade Construtora e empresa Energia Sustentável do Brasil inauguram biofábrica em Jirau, para agricultura sustentável e geração de renda em pequenas propriedades.

A Camargo Corrêa Cimentos anunciou uma nova identidade e passou a denominar-se InterCement. Criação da InterCement Participações S.A., *holding* para o negócio reunindo operações do Brasil e demais países.

CPFL Energia aquisição da Jantus SL, detentora do maior portfólio de parques de geração de energia eólica do Brasil.

CCDI e Cyrela *Commercial Properties* (CCP) iniciam as obras de empreendimento conjunto na Avenida Paulista. O complexo padrão AAA, formado por uma torre comercial e shopping center, com área verde aberta ao público de 2.380 m².

EAS assina contratos para a construção de sete navios-sonda de perfuração em águas ultraprofundas para a Sete Brasil.

InterCement anuncia novos investimentos na Argentina que somam US\$ 400 milhões e incluem nova fábrica em San Juan, com capacidade para produzir 900 mil ton/ano.

Alpargatas construção de uma nova fábrica, na cidade de Montes Claros/MG.

CPFL Energia e Ersu se associam para criar a CPFL Renováveis, maior empresa da América Latina no segmento.

CPFL Renováveis inaugura usina de biomassa de bagaço de cana-de-açúcar, no município de Baía Formosa/RN.

Desvio do Rio Madeira no canteiro de obras da UHE Jirau, construída pelo grupo.

Construída Ponte Rio Negro, maior ponte estaiada sobre rio de água doce no Brasil.

CPFL Renováveis inaugura nova usina térmica: a UTE Bio Buriti/SP, movida à biomassa da cana-de-açúcar, com potência instalada de 50 MW.

Grupo vende participação acionária no bloco de controle da Usiminas.

Construção de fábrica integrada de cimento InterCement em Angola, com capacidade de 1,9 milhão de ton/ano.

Estaleiro Atlântico Sul (EAS) entrega a Petrobras o casco da plataforma P-55, projetada para operar em águas profundas.

Chega ao Brasil o navio Petroleiro VLCC, que será convertido na Plataforma FPSO P62, construção pela CCI.

CPFL Renováveis aquisição de quatro parques eólicos em Palmares do Sul/RS.

CCR entra no segmento de gestão aeroportuária.

CPFL Renováveis aquisição da Bons Ventos Geradora de Energia, com quatro partes eólicos em operação/CE.

Camargo Corrêa Naval Participações com a Queiroz Galvão Participações e Concessões compra participação de 6% que a Samsung detinha no EAS.

CPFL Renováveis aquisição da totalidade de quatro parques eólicos no RS, que formam o Complexo Eólico Atlântica.

InterCement aquisições de ações pela totalidade do capital da Cimpor.

CCR aquisição de 80% da Barcas S.A., concessionária de linhas de transporte aquaviário de passageiros no RJ.

A CCR, integrante da Concessionária Transolímpica, contrato com a Prefeitura do Rio de Janeiro para a construção, a manutenção e a operação por 35 anos do Corredor Expresso Transolímpica, ligando o centro do Rio a Jacarepaguá.

A CPFL Renováveis operação comercial da usina termelétrica Ipê, movida a biomassa de cana-de-açúcar e com 25 MW de potência, em Nova Independência/SP.

Alpargatas celebra os 50 anos da Havaianas, líder no mercado brasileiro e uma das mais reconhecidas marcas do país no exterior.

Construtora Camargo Corrêa execução de projeto de requalificação urbana e ambiental da Avenida Beira Mar, em Fortaleza/CE.

Em 2012, grupo, através da InterCement adquire totalidade do capital da Cimpor, garantindo-lhe o controle de 94,81% do capital da cimenteira portuguesa. Com a aquisição, a InterCement pulará da terceira para segunda posição no ranking de produtores de cimento do Brasil, dobrando sua produção para cerca de 11,4 milhões de toneladas. A liderança é ocupada pelo grupo Votorantim, com produção de 22,4 milhões, que trocará sua participação na Cimpor por ativos internacionais da cimenteira portuguesa na Ásia, África e em alguns mercados sul-americanos. Com a troca de ativos, a Votorantim ampliará também a sua atuação internacional. A Camargo Corrêa vai integrar suas operações angolanas e sul-americanas, que incluem Brasil e Argentina, na Cimpor. E a Votorantim terá oportunidade de adquirir as operações da Cimpor na China, Índia, Turquia, Marrocos, Tunísia, Peru e parte dos negócios da portuguesa na Espanha. O grupo já detém fábricas de cimento no Canadá e Estados Unidos, e participações na Bolívia, Chile, Argentina, Uruguai e Peru. A Votorantim Cimentos entrou no capital da Cimpor em 2010, por meio de um acordo de permuta com a Lafarge, pela qual a Votorantim cedeu ativos industriais no Brasil em troca da participação na cimenteira portuguesa.

O Estaleiro Atlântico Sul assina contrato de consultoria técnica de operações com a IHI Marine United Inc. (IHIMU) – divisão de construção naval *offshore* da Ishikawajima-Harima Heavy Industries, sediada no Japão e controlada pelo Grupo Mitsui.

O estaleiro Quip, em Rio Grande/RS conclui o mating da plataforma P-55, em uma operação inédita no mundo; o deck pesando 17 mil toneladas foi içado ao topo do casco.

A Construtora Camargo Corrêa conquista o contrato das obras civis da UHE Ituango, na Colômbia.

Grupo vende participação no consórcio empreendedor da UHE Jirau para a GDF Suez.

A Camargo Corrêa S.A. aquisições de ações da CCDI.

A Alpargatas adquire 30% da Osklen, com opção de comprar outros 30%.

A CPFL Renováveis adquire a unidade de geração de energia a partir da queima de bagaço de cana da Usina Ester, localizada em Cosmópolis/SP.

A CPFL Energia inaugura a Usina Tanquinho, em Piracicaba/SP, a primeira de geração de energia movida a luz solar do Estado de São Paulo e a maior do Brasil.

Cimpor troca de ativos com a InterCement conclusão da aquisição da cimenteira portuguesa pela empresa do grupo Camargo Corrêa, com 94% do capital da companhia.

Em Engenharia e Construção, concentra a atuação em empreendimentos complexos e de grande porte logístico, com participação nos principais projetos de infraestrutura no Brasil e no exterior, especialmente na América Latina. No portfólio destacam-se usinas hidrelétricas, obras de rodovias e metrô, somando mais de 500 obras.

A holding InterCement reúne os negócios de cimento e consolidou-se em 2013 entre os dez maiores produtores internacionais do setor. 40 fábricas em oito países - América do Sul, Europa e África (Portugal, Brasil, Argentina, Paraguai, Cabo Verde, Egito, Moçambique e África do Sul). 8900 colaboradores, de 30 nacionalidades. 130 usinas de concreto. 30 pedreiras de brita.

Em Concessões de Energia participa como acionista privado de referência no bloco de controle da CPFL Energia, líder brasileira no segmento de distribuição com mais de 7 milhões de clientes. Atua também em geração e comercialização de energia, maior do Brasil a partir de fontes renováveis.

Em Concessões de Transportes e Mobilidade, é uma das controladoras da CCR, uma das maiores concessionárias de rodovias do mundo e a maior companhia privada em operação de sistemas de transporte intermodal, mobilidade urbana e serviços na América Latina. Além de estradas, detém concessões para a operação de aeroportos no Brasil e no exterior e linhas de metrô. Desde 2012, opera o sistema de barcas municípios do Rio de Janeiro a Niterói.

Em Vestuário e Calçados, atua com a Alpargatas, gerencia marcas como Havaianas, uma das mais valorizadas em todo o mundo, além de Osklen, Mizuno, Topper, Timberland.¹¹²

A Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) é a empresa de Incorporação do Grupo para os mercados de imóveis residenciais de médio e alto padrão, empreendimentos

¹¹² Em 2017 colocou à venda parte de seus negócios, entre eles a Alpargatas (dona da Havaianas), uma fatia da divisão de cimento Intercement e não descarta se desfazer da participação que tem na CPFL, de energia. A portuguesa Cimpor, controlada pela Intercement, vendeu duas pedreiras no estado de São Paulo à Polimix Concreto por 23 milhões de euros (R\$ 97,3 milhões). As unidades que a Cimpor vendeu são as de Guarulhos e Barueri. A transação inclui os imóveis, os ativos e os direitos de exploração das minas. A alienação destas pedreiras, na sequência da alienação da participação minoritária no Paraguai junta-se a outras iniciativas que a companhia vem tomando, visando o fortalecimento da estrutura de capital e aumento de rentabilidade, por forma a concentrar-se no seu desenvolvimento estratégico.

comerciais e corporativos padrão AAA. No segmento econômico, atua por meio da HM Engenharia, principalmente no programa Minha Casa, minha Vida.

Na Indústria Naval e *Offshore*, é acionista fundador do Estaleiro Atlântico Sul (EAS), o maior e mais moderno do Hemisfério Sul. O EAS tem em carteira encomendas de 19 navios petroleiros e sete sondas de perfuração em águas ultraprofundas.

Nos segmentos de Denim e *Workwear* controla juntamente com a Alpargatas S.A. a Tavex Corporation, líder mundial na produção de denim, com operações no Brasil, na Argentina, no Marrocos e no México.

Em 2015, primeira ponte estaiada em curva suspensa por um plano de estais do Brasil, a Ponte Anita Garibaldi em Laguna/SC.

O Grupo atua nos setores de cimento, concessões de energia, engenharia e construção, de transporte e mobilidade urbana, vestuário e calçados, incorporação imobiliária, *denim* e *workwear* e indústria naval e *offshore*.

Da mesma maneira que realizado para a Odebrecht, mostra-se na sequência, uma linha do tempo (Figura 6), para a Camargo Corrêa.

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1939		Camargo, Corrêa & Companhia Limitada, Engenheiros e Construtora, com um escritório no centro da cidade de São Paulo		
1940				primeiro grande contrato de empreitada: a terraplanagem de um trecho de 12 quilômetros da estrada em Apiaí (SP)
1941				Companhia Carbonífera de Cambuí contrata a Camargo Corrêa para escavar 15.000 m³ de túnel em suas minas no município de Cambuí (PR).
1943				terraplanagem e pavimentar pistas e pátios de manobras na Base Aérea de Santos, em Guarujá (SP).
1944				pavimentação da pista de pouso do Campo de Marte, na Zona Norte de São Paulo (SP)
1946		constituída, a Construções e Comércio Camargo Corrêa S.A.,		
1948		Fundação da Companhia Jauense de Fiação S.A		
1951				arremata em leilão uma pedreira localizada em Cumbica, município de Guarulhos (SP).

Figura 6 – Linha do Tempo – CAMARGO CORRÊA. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1951		arremata em leilão uma pedreira localizada em Cumbica, município de Guarulhos (SP).		
1953		a Imobiliária e Colonizadora Camargo Corrêa e Ribeiro S.A. inicia a construção de uma cidade. Batizado de Rosana,		
1954		obras da Usina de Euclides da Cunha, em São José do Rio Pardo, Oeste Paulista		
1965	Reago pré-fabricados			
1968	fundada a Camargo Corrêa Industrial	marca a entrada do grupo de empresas de Sebastião Camargo na indústria do cimento		
1969	O Consórcio Nacional de Engenheiros Construtores, hoje CNEC Engenharia, é adquirido pela Camargo Corrêa			
1978	Atuação Internacional			na liderança de um consórcio internacional, a empreiteira participa da construção e montagem da Usina de Guri, na Venezuela
1979	Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas	e especializada na implantação de sistemas de transmissão e distribuição de energia,		

Figura 6 – Linha do Tempo – CAMARGO CORRÊA. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1979		Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas	e especializada na implantação de sistemas de transmissão e distribuição de energia,	
1982		Adquire participações na São Paulo Alpargatas e na Alcoa		
1984		passa a integrar o grupo de acionistas controladores da Alcoa.		
1990		inaugurado em São Paulo o Shopping Jardim Sul, o primeiro construído pela Camargo Corrêa		
1995		início da atuação em concessões de energia e transporte		
1996		Nasce a Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário
	É constituída, a holding Camargo Corrêa S.A.
	Anuncia a sua entrada no bloco de acionistas controladores da Usiminas, que fora privatizada em 1991
	Camargo Corrêa, Bradespar e Votorantim constituem VBC Energia	A VBC Energia integra o consórcio que arremata o controle acionário da Companhia Paulista de Força e Luz, a CPFL, uma das maiores distribuidoras de energia elétrica do	

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1998		aquisição de duas fábricas da Cimentos Cauê	duplica seu market share no setor, atingindo 10% do mercado.
	Nasce a Camargo Corrêa Transportes	passa a responder pelas concessões no segmento.
	Camargo Corrêa Energia Ltda. (CCE). A Camargo Corrêa Equipamentos e Sistemas (CCES) é a sucessora da Camargo Corrêa Equipamentos Elétricos.	missão: garantir a geração e o fornecimento de energia elétrica a outros negócios do grupo e dos controladores
	Criada a Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR),		
2001		surge a Neogera, parceria com a Promon Tecnologia	que oferece soluções tecnológicas para empresas de arquitetura, engenharia e construção, por meio de recursos e ferramentas da internet.
	constituição da Essencis, em sociedade com o grupo francês Suez	marca a entrada da Camargo Corrêa no setor de tratamento e disposição de resíduos industriais.
	A São Paulo Alpargatas torna-se, em dezembro, a nova controlada do grupo Camargo Corrêa,	Unificado o comando das empresas de Engenharia e Construção
	A Construções e Comércio Camargo Corrêa e a Toyo do Brasil criam a Companhia Construtora de Dutos (CCDL), para produzir dutos na Região Sudeste.		

Figura 6 – Linha do Tempo – CAMARGO CORRÊA. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
2003		compra de 50% das ações ordinárias e 52% das preferenciais da Santista Têxtil que se transformou na Santista Têxtil Brasil S.A.,	Com a operação, o grupo Camargo Corrêa passa a compartilhar o controle da empresa com a São Paulo Alpargatas
	A participação de 41% na Alcoa Alumínio e na Alcoa América Latina é trocada por 2,5% das ações da Alcoa Inc., a maior fabricante de alumínio do mundo.	As empresas diretamente controladas somam, no final de dezembro, 33 mil funcionários. Outros 17 mil trabalham em empresas compartilhadas e com participação do grupo
	criada a Camargo Corrêa Suriname N.V.,		Atuação na América Latina: as ligações rodoviárias Chiclayo–Chongoyape e Matachico–Huancayo, no Peru; a Central Hidrelétrica Raul Leone-Guri, na Venezuela; a
	Uma emissão de debêntures garante à Camargo Corrêa Cimentos a captação de R\$ 360 milhões.	Os recursos serão utilizados para duplicar a empresa em um prazo de cinco anos.	A Usiminas Mecânica conclui a produção das estruturas metálicas da ponte rodoferroviária sobre o Rio Orinoco, na Venezuela.
				o grupo Camargo Corrêa adquire o controle da Loma Negra, a principal produtora de cimento da Argentina.
2006		A Santista Têxtil e o grupo espanhol Tavex anunciam sua fusão		Surge assim o maior fabricante de denim do mundo, com 12 fábricas espalhadas por três continentes – Europa, África e Américas
	A Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário (CCDI) protocola, na Comissão de Valores Mobiliários (CVM) pedido de registro de companhia aberta e abre capital.		A Construções e Comércio Camargo Corrêa assina dois contratos com o governo de Angola, no valor total de US\$ 72 milhões.
	A CAVO instala na fábrica de correias da Goodyear, em Santana do Parnaíba (SP), sua primeira estação compacta de tratamento de esgoto e efluentes
	Estaleiro Atlântico Sul – liderado pela Camargo Corrêa e integrado pela Queiroz Galvão e Aker Promar – é encarregado pela Transpetro, braço logístico da Petrobras, de construir dez navios		

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
2008		A CPFL Energia comunica ao mercado a compra, por R\$ 429 milhões, do controle da CMS Energy Brasil S.A		A Tavex investe US\$ 62 milhões na aquisição de edifícios e equipamentos da Acotex, nas cidades de Puebla e Tlaxcala, no México.
	A CCDI entra no mercado de incorporação e construção de moradias dedicadas ao segmento de baixa renda, com a aquisição de 51% da empresa HM Engenharia e Construções
			A A-port concluiu a compra de 51% da empresa que detém a concessão do aeroporto de Curaçao. A A-port passa a ser a operadora responsável pelo único aeroporto da ilha
		Construção da Usina Hidrelétrica de Jirau, localizada no Rio Madeira, Rondônia	Criação da A-port, companhia que irá atuar no setor aeroportuário na América Latina e no Caribe.
			Camargo Corrêa Escm Cement firma com o grupo angolano Gema uma parceria para a implantação de uma fábrica de cimento em Angola
			Lançamento da pedra fundamental da Mina de Carvão Moatize, na região de Tete, em Moçambique.
	Grupo passa a ter 31% da Cimpor. Com participação de 31,17%, a empresa é a maior acionista individual da Cimpor.	Grupo Camargo Corrêa torna-se a maior acionista individual da Cimpor, com 33% de participação.	A Camargo Corrêa Cimentos anunciou sua entrada no mercado africano com a compra de 51% das ações da Cimentos Nacala (Cinac).

Figura 6 – Linha do Tempo – CAMARGO CORRÊA. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - CAMARGO CORRÊA

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
2010		Grupo passa a ter 31% da Cimpor. Com participação de 31,17%, a empresa é a maior acionista individual da Cimpor.	Grupo Camargo Corrêa torna-se a maior acionista individual da Cimpor, com 33% de participação.	A Camargo Corrêa Cimentos anunciou sua entrada no mercado africano com a compra de 51% das ações da Cimentos Nacala (Cinac).
	Consórcio liderado pela Camargo Corrêa inicia a construção da plataforma de petróleo FPSO P62 para a Petrobras.	EAS assina contratos para a construção de sete navios-sonda de perfuração em águas ultraprofundas para a Sete Brasil.	A Construtora Camargo Corrêa conclui a subestação de energia Maqueta do Zombo, em Angola, que beneficia cerca de 250 mil pessoas.
	A Camargo Corrêa Óleo e Gás S.A. é uma das acionistas da recém-criada empresa Logum Logística S.A., que será responsável pela implantação de um abrangente sistema
	A Camargo Corrêa Cimentos anuncia uma nova identidade: InterCement. Holding para o negócio cimento operações do Brasil e demais países.		InterCement anuncia novos investimentos na Argentina que somam US\$ 400 milhões e incluem nova fábrica em San Juan, com capacidade para produzir 900 mil toneladas de
	CPFL Energia anuncia a aquisição da Jantus SL, detentora do maior portfólio de parques de geração de energia eólica do Brasil.	A CPFL Renováveis anuncia a aquisição de quatro parques eólicos no município de Palmares do Sul (RS).	A CPFL Renováveis firma o contrato de aquisição da Bons Ventos Geradora de Energia, com quatro partes eólicas em operação no Estado do Ceará.
	CPFL Energia e Ersá se associam para criar a CPFL Renováveis, que nasce como a maior empresa da América Latina no segmento.
	A CCR assina contrato para aquisição de 80% da Barcas S.A.
	A holding InterCement reúne os negócios de cimento e consolidou-se em 2013 entre os dez maiores produtores internacionais do setor		A Construtora Camargo Corrêa conquista o contrato das obras civis da Usina Hidrelétrica Ituango, na Colômbia, no valor de US\$ 1,071 bilhão.

4.4 Andrade Gutierrez

Grupo Andrade Gutierrez¹¹³ é uma multinacional brasileira de negócios diversificados, fundada em 1948 em Belo Horizonte, Minas Gerais, pelas famílias Andrade e Gutierrez, por três engenheiros, os irmãos Gabriel e Roberto Andrade e o amigo Flávio Gutierrez.

A Figura 7 ilustra o Faturamento da Andrade Gutierrez de 2003 a 2013 com base no banco de dados do CBIC.

Figura 7 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Andrade Gutierrez (em US\$ x 1000)¹¹⁴

A empresa nasceu como uma pequena construtora mineira, já se posicionou como a segunda maior construtora do Brasil e uma das maiores da América Latina, com presença em mais de 44 países, com faturamento estimado de R\$ 20 bilhões ao ano.

Gabriel Andrade e Flávio Gutierrez eram amigos de faculdade e estudavam engenharia quando decidiram fundar uma pequena construtora Andrade Gutierrez. Roberto irmão de Gabriel entrou depois na sociedade. Os amigos Andrade e Gutierrez decidiram comprar

¹¹³ Disponível em: <<http://www.agsa.com.br/QuemSomos.aspx#topo>>. Acesso em 29 de julho 2015.

¹¹⁴ Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

algumas máquinas para construir estradas e abriram o primeiro escritório na garagem da família Gutierrez.

Em 1948, a primeira obra da construtora foi a canalização da Rua Rio Grande do Norte, projeto da prefeitura de Belo Horizonte. Em 1949, iniciaram a obra do aeroporto de Bambuí/MG. Na década de 1950, a companhia construiu a primeira obra interestadual, a rodovia Rio de Janeiro-Belo Horizonte. Participou também da construção da rodovia Castelo Branco/SP, que se tornou referência de engenharia rodoviária.

No fim da década de 1950 a construtora se beneficia dos planos de modernização do presidente Juscelino Kubitschek, ampliando sua atuação em diferentes estados do Brasil. Nos anos 1960 o grupo constrói a estrada Manaus-Porto Velho, com 850 Km.

Nos anos 1970 a Andrade Gutierrez construiu a UHE Itaipu.. Em 1975, grupo entrou no ramo de construção de ferrovias de aço e iniciou seu primeiro projeto ligando Belo Horizonte a São Paulo e Barra Mansa, no Rio de Janeiro.

No final dos anos 1970, grupo responsável pelo abastecimento de minério de ferro para as usinas hidrelétricas Companhia Siderúrgica Paulista, Cosipa, em Cubatão e a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda, no Rio de Janeiro.

Esse período também foi marcado pela construção da BR-116 São Paulo a Curitiba; a UHE de Salto Osório, o projeto de irrigação Itiúba/BA, o complexo industrial Porto de Trombetas, a Rodovia dos Bandeirantes/SP e a UHE de Emborcação.

Nos anos 1980, expande sua atuação no Brasil e no mercado internacional, sobretudo na América Latina, África e Europa.

Na África, primeira estrada internacional, em 1987 , constituída com 120 km ligando Epena-Impfondo-Dongou, no Congo. Na região, grupo mantém como principais focos Moçambique, Angola, Nigéria, Gana, Guiné Equatorial, Congo e Argélia.

Na América Latina, sua primeira obra foi o trecho de 150 Km da estrada Chimoré-Yapacani, na Bolívia, para o Servicio Nacional de Camiños. Na sequência, foram realizadas obras na América Central, como o Aeroporto Internacional de Nassau, nas Bahamas. Atualmente grupo tem como prioridade na América Latina Colômbia, Peru e Venezuela.

Na Venezuela, o grupo conta com três projetos. O primeiro é a construção da Siderúrgica Nacional Jose Inácio Abreu e Lima, em Ciudad Piar, Estado Bolívar. O contrato com o Ministério de Indústrias foi assinado em 2008. A capacidade produtiva da planta Siderúrgica

será de 1,5 milhões de toneladas de aço líquido por ano. O segundo projeto também foi assinado em 2008, trata-se da construção do Estaleiro AstiAlba, na península de Araya, Estado Sucre, empreendimento este que visa a prover a PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A.) autonomia na fabricação e manutenção de navios petroleiros. O terceiro projeto é a Termoelétrica de Cumaná fase II, também localizada no Estado Sucre, contrato que foi assinado em 2012. A planta terá a capacidade instalada de 760 MW, a qual irá contribuir na geração de energia elétrica para a região oriental do país.

Em 1987, compra a companhia portuguesa especializada em obras públicas, a Zagope. Por meio da Zagope e de consórcios com empresas francesas, espanholas e inglesas, grupo construiu estradas, túneis, pontes e viadutos em Portugal e na Mauritânia. A construtora também foi responsável pela ampliação do Metrô de Lisboa, obra iniciada em 1992. Hoje, a Zagope é uma das mais importantes empresas de Portugal.

Com sede em Lisboa e responsável pelas atividades do grupo na Europa, Ásia, África e Oriente Médio, o volume de negócios da Zagope passou dos €160 milhões em 2004 para €506 milhões em 2011. Com cerca de 8.000 colaboradores a Zagope é a maior exportadora e empregadora no setor da construção em Portugal, 3ª no ranking das maiores construtoras e 4ª maior empresa de Portugal.

Na Argélia, a Zagope, hoje denominada AG EAA, é responsável pelo Viaduto Transrhmel, na cidade de Constantine, considerada uma das maiores obras de transporte do país e segundo maior *viaduto* de África. Em Angola, a Zagope atua com obras de infraestrutura nas províncias de Huíla, Cubango e Luanda

No Brasil, ainda nos anos 1980, foram realizadas obras significativas, como o Aeroporto Internacional de Confins/MG, o túnel da Lagoinha, em Belo Horizonte/MG, a canalização do ribeirão Arrudas Aeroporto Internacional de Confins/MG, o túnel da Lagoinha, em Belo Horizonte/MG, e a construção da Estrada de Ferro Carajás, que percorre ao todo 892 km, ligando MA e PA.

Nos anos 1990, a empresa iniciou a diversificação dos negócios e entrou nas áreas de Concessões Públicas e Telecomunicações.

Na área de construção e segmento de engenharia, grupo ampliou seu escopo de atuação e realiza projetos hidrelétricas, termoelétricas, usinas nucleares, petroquímicas, mineração, siderúrgicas, refinarias, portos, metrô, saneamento e urbanização, aeroportos, ferrovias,

edificações. No Brasil, a unidade de negócios Industrial conquistou a primeira obra, a Refinaria Duque de Caxias (Reduc) e iniciou uma parceria com a Petrobrás.

A primeira experiência da AG Concessões foi com a CCR (Companhia de Concessões Rodoviárias), que hoje é a maior controladora de rodovias sob concessão da América Latina.

Grupo iniciou a sua atuação na área de telecomunicações através da criação da AG Telecom, em 1993, a empresa adquiriu, por meio do consórcio Telemar, do qual era líder, a Tele Norte Leste, concessão de telefonia fixa em 16 estados brasileiros, reconhecida nacionalmente pela marca Oi.

Em 1998, a empresa venceu o leilão de privatização do Sistema Telebrás e integrou a operação da Telemar. Depois a Contax, uma das três maiores de *contact center* do mundo.

Grupo instalou-se na Argentina em 1996 mantém empreendimentos de infraestrutura.

Mantém projetos de mineração, de portos, terminais logísticos, rodovias e plantas industriais (como siderúrgicas e de petroquímica) foco da divisão global da empresa.

A divisão atual da receita operacional bruta do grupo segue da seguinte forma: 47,2% em engenharia e construção, 43,2% em telecomunicações, 8,3% em concessões, 0,9% na Logimed, e 0,4% em energia.

O capital social da companhia é dividido em três partes iguais pelas famílias Andrade e Gutierrez e cada família tem uma empresa ligada ao grupo.

O grupo atua em engenharia e construção; concessões; cuida de contratos de prestação de serviços para a iniciativa privada; geração de energia; telecomunicações; saneamento básico em escala nacional e internacional.

Grupo participa do projeto da Vale, a construção da Mina da Serra do Sul, no Pará.

A Vale firmou com o grupo três contratos no total de R\$ 2,3 bilhão para o megaprojeto S11D, em Carajás, no Pará. Os três contratos envolvem a construção de dois ramais ferroviários de 50 km e uma usina de beneficiamento capaz de processar 90 milhões de ton de minério de ferro/ano.

O S11D é o maior projeto da história da Vale¹¹⁵.

¹¹⁵ Segundo o CFO da Vale, Luciano Siani, a mega mineradora brasileira deverá terminar as obras do S11D antes de dezembro de 2016, a data prevista. O S11D é a maior ameaça à supremacia australiana no minério de ferro. A Vale é a maior produtora

A AG Concessões é uma subholding do Grupo, criada em 1999, resultado da experiência do Grupo que já atuava em concessões de serviços públicos desde o início de 1990. Focada no mercado de concessões de serviços públicos de infraestrutura, com atuação no Brasil e no exterior, suas atividades envolvem a gestão dos negócios existentes e o desenvolvimento de novas oportunidades de negócios.

A divisão opera nos segmentos de transportes e logística, via CCR; energia, com Cemig e Santo Antônio Energia; saneamento, por meio de Sanepar; telecomunicações, via Oi e Contax; saúde, com Logimed e Novo Metropolitano (Hospital Metropolitano do Barreiro), em Belo Horizonte/MG; e arenas, por meio da Brio (responsável pela modernização do estádio Beira-Rio). Em 2012, a AG Investimentos teve receita operacional bruta de R\$ 5,146 bilhões através da AG Concessões e R\$ 7.268 bilhões através da AG Telecomunicações.

AG Concessões participa da administração de importantes vias brasileiras, como Rodovia Presidente Dutra, Rodovia Anhanguera, Rodovia Castello Branco.

Em 2012, o grupo se reestruturou internamente e criou a AG *Private E&C*, uma divisão específica para cuidar do contrato de prestação de serviços para a iniciativa privada. Em 2013 a AG *Private E&C* fecha com Vale o contrato da S11D, em Carajás.

A AG Private foca principalmente em multinacionais, mas também reserva interesses em projetos de mineração, de portos, terminais logísticos, rodovias e plantas industriais.

Logimed do grupo/ 2008 começa com a Santa Casa de São Paulo. Empresa de planejamento, gestão e logística da cadeia hospitalar de suprimentos (em 2013 atendia 44 unidades de saúde, sendo dez hospitais).

Consórcio Santo Antônio Energia entrada do grupo no setor de geração e fornecimento de energia. O consórcio é responsável pela construção e futura operação da UHE Santo Antônio/RO. Responde, ainda, pela comercialização da energia gerada.

individual, mas a Austrália exporta bem mais do que o Brasil. A luta pela hegemonia do mercado já derrubou dezenas de projetos e muitas empresas em todo o globo. Somente o projeto S11D deverá adicionar 90 milhões de toneladas de minério de qualidade imbatível por ano. Este minério, por não ter competidor, terá um valor mais elevado (prêmio) e irá deslocar a tonelagem equivalente do mercado mundial. É isso que preocupa os australianos que, apesar da distância menor para a China não terão produtos com a qualidade do S11D. Além da qualidade o minério S11D terá embutido um custo operacional muito baixo, próximo dos US\$10 por tonelada o que o torna imensamente competitivo. O único problema, que diz respeito aos brasileiros, é que o melhor minério do Brasil será vendido a preço de quase nada, sem nenhum valor agregado. O país perderá uma oportunidade de um lucro várias vezes maior, se a Vale produzisse ferro gusa, aço e derivados com o minério do S11D que, obviamente, não durará para sempre. Disponível em: <<http://www.geologo.com.br/MAINLINK.ASP?VAI PARA=S11D%20deve%20produzir%20antes%20do%20esperado>>. Acesso em 20 janeiro de 2016.

Em 2010 o grupo passou a deter 33% do capital votante da Cemig, estatal mineira. A AGC Energia, subsidiária da AG, assumiu dívida da Southern Electric Brasil (SEB), proprietária dos papéis, junto ao BNDES, no valor de R\$ 2,1 bilhões.

Em 2008, a Oi adquiriu a Brasil Telecom. Grupo ampliou participação societária no capital de controle da Telemar Participações e na Contax Participações. O portfólio de negócios abrange a Oi, a Oi Internet, a Way Brasil (operadora regional de TV por assinatura) e a Contax.

Oi e a Portugal Telecom, uma das principais acionistas da operadora brasileira, fusão de suas operações e aumento de capital de pelo menos R\$ 7 bilhões na Oi. Criação CorpCo, multinacional com 100 milhões de clientes e R\$ 5,5 bilhões, com ações listadas no segmento Novo Mercado da BM&FBovespa, bolsa de NY e na NYSE Euronext Lisbon.

AG Concessões ramo de saneamento básico por intermédio da Dominó Holdings. Ingressou como acionista da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) e na Water Port, que atua no sistema de água e esgoto no Porto de Santos

No exterior, grupo atuou em projetos como o Novo Aeroporto Internacional de Quito, no Equador, as rodovias Interoceânicas Sur e Norte, no Peru, e a barragem Baluarte Presídio, no México. Na Europa, a Travessia do Tejo e o túnel de Burata-Ourense, na Espanha. Já na África, destacaram-se a barragem de Boussiaba, a Via Expressa Luanda-Viana e o aeroporto de Mongomeyen, na Guiné Equatorial.

Atualmente, Alemanha, Angola, Antígua, Arábia Saudita, Argélia, Argentina, Azerbaijão, Brasil, Camarões, Catar, Colômbia, Congo, Emirados Árabes, Equador, Gana, Guiné-Conacri, Guiné Equatorial, Índia, Iraque, Líbia, Mali, Moçambique, Nigéria, Panamá, Peru, Portugal, República Dominicana e Venezuela.

Países em que atuou: Bahamas, Bolívia, Chile, China, Costa Rica, Espanha, Estados Unidos, Grécia, Haiti, Irã, Mauritânia, México, Paraguai, Santa Lúcia, Rússia e Ucrânia.

Grupo 207.289 empregos diretos dos quais 61.064 são contratados nas unidades de negócios do Grupo. 146.225 são das controladas da AGSA. 178.167 empregos terceirizados.

Como realizado para a Odebrecht e Camargo Corrêa, na sequência, uma linha do tempo, Figura 8, para a Andrade Gutierrez.

Linha do tempo - ANDRADE GUTIERREZ

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1948	fundada em 1948 em Belo Horizonte, Minas Gerais, pelas famílias Andrade e Gutierrez, Gutierrez	Três engenheiros, os irmãos Gabriel e Roberto Andrade e o amigo Flávio	canalização da Rua Rio Grande do Norte, projeto da prefeitura de Belo Horizonte	
1949			obra do aeroporto de Bambuí, em Minas Gerais	
1950			Rodovia Rio de Janeiro-Belo Horizonte. Participou também da construção da rodovia Castelo Branco, São Paulo, referência de engenharia rodoviária	
1958			Rodovia Manaus-Porto Velho, com 850 km	
1975			Usina Hidrelétrica de Itaipu ¹¹ , uma das maiores usinas hidrelétricas do mundo	
1978	responsável pelo abastecimento de minério de ferro	abastece de minério as usinas Cosipa, em Cubatão, e a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda, no Rio de Janeiro.	Construção da BR-116, que liga São Paulo a Curitiba e da Rodovia dos Bandeirantes, em São Paulo	
1979			a Usina Hidrelétrica de Salto Osório, o projeto de irrigação Itiúba, na Bahia, o complexo industrial Porto de Trombetas e a Usina Hidrelétrica de Emborcação.	

Figura 8 – Linha do Tempo – ANDRADE GUTIERREZ. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - ANDRADE GUTIERREZ

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL
1980		expande sua atuação no Brasil e no mercado internacional, sobretudo na América Latina, África e Europa		a construção da Estrada de Ferro Carajás, que percorre ao todo 892 km, ligando os estados do Maranhão e do Pará
				entregou a sua primeira estrada internacional, em 1987, constituída com 120 quilômetros ligando Epena-Impfondo-Dongou, no Congo
			Novo Aeroporto Internacional de Quito, no Equador, as rodovias Interoceânicas Sur e Norte, no Peru, e a barragem Baluarte Presídio, no México.
1988				a Travessia do Tejo e o túnel de Burata-Ourense, na Espanha
	Compra a companhia portuguesa, a Zagope		construiu estradas, túneis, pontes e viadutos em Portugal e na Mauritâni
1992		empresa iniciou a diversificação dos negócios e entrou nas áreas de Concessões Públicas e Telecomunicações		ampliação do Metrô de Lisboa
	A unidade de negócios Industrial: a Refinaria Duque de Caxias (Reduc) e iniciou uma parceria com a Petrobras		
1993		AG iniciou a sua atuação na área de telecomunicações através da criação da AG Telecom		
1996				instalou-se na Argentina em 1996, onde mantém empreendimentos de infraestrutura.

Figura 8 – Linha do Tempo – ANDRADE GUTIERREZ. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora (continua)

Linha do tempo - ANDRADE GUTIERREZ

ANO	TIPO DE NEGÓCIO	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO	ATUAÇÃO BRASIL	ATUAÇÃO INTERNACIONAL	
1998		a empresa venceu o leilão de privatiz: Sistema Telebrás e integrou a operação Telemar.		empresa adquiriu, por meio do consórcio Telemar a Tele Norte Leste, concessão de telefonia fixa em 16 estados brasileiros, reconhecida marca Oi.	
2006		A Vale firmou com a AG três contratos no total de R\$ 2,3 bilhão, para o megaprojeto S11D, em Carajás, no Pará			
2008		Logimed surgiu em 2008 e começou com um contrato com a Santa Casa de São Paulo.	realiza o planejamento, gestão e logística da cadeia hospitalar de suprimentos. Hoje, a empresa atende 44 unidades de saúde, sendo dez hospitais		a construção da Siderúrgica Nacional Jose Inácio Abreu e Lima, em Ciudad Piar, Estado Bolívar
	A Oi adquiriu a Brasil Telecom	Nessa ocasião, o Grupo AG ampliou a sua participação societária no capital de controle da Telemar Participações e na Contax Participações.
	AG Concessões iniciou no ramo de saneamento básico por intermédio da Dominó Holdings	Ingressou como acionista da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), e na Water Port, que atua no sistema de água e esgoto no Porto de Santos		
2010		2010 a Andrade Gutierrez passou a ser dona de 33% do capital votante da Cemig			construção do Estaleiro AstiAlba, na península de Araya, Estado Sucre,
2012		criou a AG Private E&C, uma divisão específica para cuidar do contrato de prestação de serviços para a iniciativa privada	Foca principalmente em multinacionais, evreserva interesses em projetos de mineração, de portos, terminais logísticos, rodovias e indústrias		Termoelétrica de Cumaná fase II, também localizada no Estado Sucre

Figura 8 – Linha do Tempo – ANDRADE GUTIERREZ. Retrospectiva histórica com setores e locais de atuação. Elaboração Autora

4.5 Queiroz Galvão

A Queiroz Galvão Engenharia começou de uma pequena construtora em Recife/PE, em 1953. Irmãos Dario, Antonio, João e Mário iniciaram os trabalhos com pequenas obras de saneamento e pavimentação de estradas. Em 2013 em processo de recuperação judicial.

Grupo Queiroz Galvão AS, controlado pela família (empresa de capital fechado) é um conglomerado industrial brasileiro com sede na capital do Rio de Janeiro. Presente em todos os estados brasileiros e em outros países da América Latina e da África, também exporta seus produtos, como suco concentrado para os EUA, Canadá e Europa, cerca de 40 mil trabalhadores.

Originado no segmento de Construção, hoje atua em diversos setores, de Óleo e Gás, Exploração e Produção, Siderurgia, Cimento, Engenharia Ambiental, Participações e Concessões, Desenvolvimento Imobiliário.³⁵³

A Figura 9 ilustra o Faturamento da Queiroz Galvão de 2003 a 2013 com base no banco de dados do CBIC.

Figura 9 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Queiroz Galvão (em US\$ x 1000)³⁵⁴

³⁵³ Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Queiroz_Galv%C3%A3o>. Acesso em 3 de agosto de 2015.

³⁵⁴ Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

Entrou no cenário nacional da construção civil por uma grande obra rodoviária/SP. Aos poucos, o grupo se consolidou no país. Nos anos 1960 estava presente nos estados: PA, ES e MG.³⁵⁵

Em 1963, transfere sede para o Rio de Janeiro, especializada em construir estradas, seguiu crescendo, atravessando as fronteiras estaduais, buscando participar dos mais diversos segmentos da economia.

Nos anos seguintes, presente em todo o território nacional, passou a atuar em países sul-americanos - Uruguai, Peru e Bolívia e sul da África, levando ao Exterior sua marca.

Primeiro empreendimento na América Latina foi barragem de Paso Severino, obra hídrica que abastece Montevidéu, Uruguai. Na Bolívia, executa o trecho Tarija-Potosí da Ruta F-1 Panamericana e o trecho Potosí-Cotagaita da Ruta F-14, totalizando 440 Km de rodovia em pavimento rígido. Construção do trecho La Paz-Desaguadero, na fronteira com o Peru (95 Km) e Padcaya-La Mamora-Emboruzú-Bermejo, fronteira com a Argentina (126 Km). Ambos sobre a Ruta F-1 do Sistema Vial Boliviano. Executou trecho Ascención-San Pablo, de 114 Km, da Rodovia Santa Cruz de la Sierra-Trinidad.

Projetos rodoviários executados no Peru, participa do trecho Puente Inanbari-Azangaro do Corredor Bioceânico Sur (Brasil-Peru). No Chile, obras de construção da UHE La Higuera, na localidade de San Fernando, com capacidade instalada de 155 MW.

Operando nas áreas de exploração de Petróleo e Gás; Siderurgia, Agropecuária e Alimentos; Transportes Urbanos; Concessões de Serviços Públicos e na área financeira através do banco BGN S.A, o grupo Queiroz Galvão inicia a sua diversificação.

³⁵⁵ Disponível em: <<http://portal.queirozgalvao.com/web/grupo/historia>>. Acesso em 3 de agosto de 2015.

4.6 Mendes Junior

Nos últimos anos não esteve entre as “top 10” multinacionais brasileiras, mas é pelo que representou no setor da construção pesada nacional.

Grupo Mendes Junior³⁵⁶, em 1953 o Engenheiro Dr. José Mendes Júnior cria empresa em Belo Horizonte/MG. Atuou nos últimos anos nos segmentos de óleo e gás. Industrial e infraestrutura. E atualmente se encontra em processo de recuperação judicial.

Viveu seu auge nos anos 1970 e 1990, participando de grandes obras no país e em países de três continentes.³⁵⁷ E depois se reergueu em 2010.

Em 1957, erguer o núcleo de argila da barragem de Furnas/MG. Inauguração na década de 1960, e atualmente a hidrelétrica de Furnas fornece energia para uma região equivalente a 51% dos domicílios do Brasil. Por meio desse projeto, em um cenário antes dominado por empresas estrangeiras, a organização abriu caminho para empresas brasileiras executarem obras desse porte no país.

A Figura 10 ilustra o Faturamento da Mendes Júnior de 2003 a 2013 com base no banco de dados do CBIC.

Figura 10 – Gráfico de Faturamento de 2003 a 2013 da Mendes Junior (em US\$ x 1000)³⁵⁸

³⁵⁶ Disponível em: <<http://www2.mendesjunior.com.br/Paginas/Historia.aspx>>. Acesso em 2 de agosto de 2015.

³⁵⁷ Segundo o ranking de construtoras de 2015, da revista "O Empreiteiro", a empresa aparecia apenas como a 12ª em faturamento em 2014. O patrimônio líquido da empresa chegava a R\$ 400 milhões (também em valores atualizados), o que não a fez figurar na lista das 20 maiores brasileiras. Ao longo dos últimos 10 anos, a empresa vem se marcando por manter o patrimônio estável, sem figurar na lista das 10 que mais faturaram no país. A última vez em que figurou no top-10 foi em 2010, quando faturou R\$ 2,2 bilhões em valores corrigidos. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/politica/ultimas-noticias/2016/03/08/mendes-junior-viveu-auge-entre-1970-e-1990-com-obras-internacionais.htm>>. Acesso em 22 de agosto de 2015.

³⁵⁸ Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>>. Acesso em 5 de julho de 2015.

Entre 1966 e 1972, construiu as hidrelétricas de Cachoeira Dourada (divisa GO e MG), Rio da Casca III (MT), Jaguará (divisa MG e SP) e Boa Esperança/PI. Em Vitória/ES entregou o Porto de Tubarão, o maior do mundo em exportação de minério de ferro.

Em 1969, teve início a atuação internacional. Construída entre 1969 e 1973, a UHE de Santa Isabel em Cochabamba, na Bolívia. Primeira empresa brasileira a trabalhar em uma obra financiada pelo Banco Mundial no exterior e escavação de 5.500 m de túneis sob a Cordilheira dos Andes.

Anos 1970, ponte Rio-Niterói em consórcio Camargo Corrêa e Rabello, de 1971 a 1974. 13.900 m, dos quais 8.900 sobre o mar. Utilizados 455.000 m³ de concreto, e a mão de obra de 12.500 trabalhadores.

Em projeto idealizado no Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), grupo responsável pela construção de 646 Km dos 1260 Km da primeira etapa da rodovia Transamazônica. O maior desafio era o alto índice de chuvas; em certos trechos, pela dificuldade de acesso, os alimentos para os funcionários foram arremessados por avião.

UHE de Itaipu, então a maior usina geradora de energia do planeta. Foi uma das líderes do projeto, que hoje fornece quase 20% da energia consumida no Brasil e mais de 70% da consumida do Paraguai.

Grupo tem maior contrato de toda a África na época e construiu a principal rodovia da Mauritânia, Noroeste da África, 600 Km, liga a capital, Nouakchott, a Kiffa, capital industrial do país. Um dos maiores desafios foi o fato de a rodovia atravessar o deserto do Saara, em condições climáticas e geológicas adversas. Com competência, criatividade, tecnologia e qualificação, a empresa venceu uma concorrência entre oito grupos e entregou o projeto 112 dias antes do prazo previsto, em 1979.

Início no segmento *offshore* construção da plataforma de Ubarana (1976). Consolidou atuação construindo plataformas Pampo/RJ, Camorim/SE, Carapeba/RJ e Pargo/RJ. Atua também com manutenção *offshore*.

De 1979- 1985 construção da Ferrovia Baghdad-Akashat-Alqaim, Oriente Médio. 515 Km ligam a capital do Iraque (Baghdad) a Al Qaim, fronteira com Síria, e seguir até a mina de fosfato de Akashat, na Síria.

Década de 1980 – expansão para o Oriente Médio. Além da ferrovia iraquiana Baghdad-Akashat, foi contratada para a construção da rodovia Expressway no Iraque, entre 1981 e 1986.

Também foi responsável por uma nova estação de bombeamento no histórico Rio Eufrates, iniciado em 1984. Esses três grandes projetos demandaram um gigantesco e complexo planejamento logístico e consolidaram a empresa no mercado de construção pesada internacional. Eram 10 mil trabalhadores brasileiros vivendo em 725 casas e 744 acomodações, além de hospital, escolas, supermercado e clube, construídos pela empresa.

1983 surgiu a Mendes Júnior Edificações, especializada em construção civil e empreendimentos imobiliários. Iniciou obras no metrô de São Paulo. Nessa cidade, construiu o Memorial da América Latina, projetado pelo arquiteto Oscar Niemeyer e entregue em 1989. Executou o projeto do Sambódromo do Rio de Janeiro, de autoria de Niemeyer, inaugurado em 1984. Construiu o Aeroporto Internacional de Confins, Belo Horizonte/MG.

Em Juiz de Fora (MG), a empresa inaugurou a Siderúrgica José Mendes Júnior

Década de 1990 – óleo e gás

Enquanto desenvolvia projetos no exterior, a presença nacional intensificou o foco de atuação em projetos de petróleo e gás. Em contratos com a Petrobras, atuou no Centro de Negócios de Macaé/RJ e em projetos como os gasodutos Gasfor (Bolívia-Brasil), Cabiúnas-Barra do Furado/RJ, Adutora Guandu-REDUC/RJ, Unidade de Processamento de Gás Natural-UPGN/AL, obras nas unidades da REDUC e da REFAP/RS.

Os anos 1990 foram importantes para reforçar a atuação no setor industrial, como em projetos em parceria com a então Companhia Vale do Rio Doce, hoje Vale. Nesse período, projetos de construção no Porto Vila do Conde e no Mineroduto Rio Capim Caulim, ambos em Barcarena/PA. Responsável por obras como o Trem Metropolitano de Belo Horizonte e, em São Paulo, pela Unidade Sesc-Pinheiros/SP e pela despoluição da calha do rio Tietê.

Primeiro contrato de construção de uma empresa brasileira na China. O desafio foi construir a barragem e realizar a montagem eletromecânica do vertedouro da UHE de Tianshengqiao I (TSQ – I). Em 2013 era segunda maior barragem de enrocamento com face de concreto (BEFC) do mundo e a maior da Ásia.

Anos 1990, consolidou presença no Chile. Responsável por projetos no Metrô de Santiago (1994-1999), mineroduto de Collahuasi (1997-1998), estação de tratamento de água de La Florida (1998-1999), túneis Corrales (1997-1999) e barragem de Puclaro (1996-2000).

Primeiro na América Latina a conquistar a certificação integrada nas normas ISO 9001 (Qualidade), ISO 14001 (Meio Ambiente), SA8000 (Responsabilidade Social) e OHSAS 18001

(Segurança e Saúde Ocupacional). Em 2007, a empresa obteve a recertificação integrada nessas normas, conquista repetida em 2010 e em 2013.

Participa da construção da Ponte Estaiada, Octavio Frias de Oliveira, a primeira do mundo com duas pistas em curva, cada uma com 1.200 m de comprimento, sendo 290 m sustentados pelos cabos e suportados por um mesmo mastro. A tecnologia de engenharia empregada merece destaque em função da complexidade dos detalhes.

No Centro-Oeste, construção da Arena Pantanal, em Cuiabá/MT, uma das sedes da Copa do Mundo/2014. No Nordeste, construção da Hemobrás (Empresa Brasileira de Hemoderivados e Biotecnologia), em Goiana/PE, primeira fábrica de hemoderivados do Brasil e a maior da América Latina. Participa da duplicação da BR-101/PE, e no projeto de irrigação dos Platôs de Guadalupe/PI. No Sudeste, Cidade Administrativa Tancredo Neves, nova sede do Governo/MG, projeto do arquiteto Oscar Niemeyer.

Presente em todas as regiões do país, com mais de 35 projetos em andamento. Projeto de Integração do Rio São Francisco, no conjunto de obras, empresa responsável por construir 3 estações de bombeamento/PE e pela Meta 1 Norte, obra que inclui um trecho de cerca de 130 Km de canal, desde a cidade de Cabrobó/PE até Jati/CE.

Considerações sobre a primeira parte

Neste capítulo identificamos como nasceu o setor da construção pesada nacional, situando-o no contexto do processo de industrialização; as circunstâncias políticas de sua consolidação e sua expansão; destaca-se o papel das gigantes empreiteiras multinacionais brasileiras como protagonistas na realização das principais obras de engenharia nacional, seu percurso histórico de empreendedorismo espetacular, nascendo pequenas e adquirindo porte de verdadeiros conglomerados econômicos com significativa presença mundial.

O fenômeno industrial no Brasil nasceu na segunda metade do século XIX e desde então não cessou de crescer e provocar inúmeras modificações econômicas, sociais e populacionais na vida brasileira. Adquiriu grande importância na segunda metade do século XX.

Em 1861, primeira rodovia pavimentada no Brasil, a Estrada União e Indústria construída com a mão de obra de colonos alemães. Foi um grande avanço da técnica de engenharia no Brasil naquela época e ter integrado e unido RJ e MG.

As principais obras do período 1889 - 1930 contaram com investimentos estrangeiros na formação da infraestrutura urbana. Em 1901, capitais ingleses, belgas e franceses instalaram a primeira usina elétrica em São Paulo. Em seguida, em 1904, capitais canadenses e ingleses organizaram a Light Power, que explorou os serviços urbanos de gás, energia elétrica, esgoto, água, transporte no eixo São Paulo - Rio de Janeiro, enquanto BA, PA, parte de M G, SC e RS eram abastecidos por outra companhia também inglesa. A iniciativa da construção da primeira usina hidrelétrica do continente em 1889 em Minas Gerais foi o salto inicial para que o Brasil se tornasse um dos maiores produtores de energia hidrelétrica do planeta. Aproveitando as características naturais do país, com muitos rios e cachoeiras, o desenvolvimento se deu rapidamente nas primeiras décadas do século XX, e atraiu novos investimentos de grupos internacionais.

Até os anos 1930, o setor de infraestrutura nacional ainda se apresentava descentralizado, submetido e vinculado ao capital privado estrangeiro. Com Getúlio Vargas 1930 se inicia o processo de centralização de setores econômicos e estatização do controle da infraestrutura nacional. O país passou por grandes desenvolvimentos em energia e transportes. A criação de empresas estatais: da Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda, RJ no ano de 1941, Companhia Vale do Rio Doce/1942, a Fábrica Nacional de Motores/1943 e a Hidrelétrica do Vale do São Francisco/1945. Em 1950 o Brasil contava com 968 Km de malha rodoviária pavimentada, o dobro de 1945.

Durante a presidência de Vargas, construção da Rio-Bahia e a hidrelétrica de Paulo Afonso I. No segundo governo de Vargas foi criada a Petrobrás (Petróleo Brasileiro S/A) em 1953, Em 1952 o BNDE (atual BNDES). Foi iniciada a construção da Rodovia Fernão Dias ligando São Paulo a Belo Horizonte, e que seria concluída por Juscelino. Durante Juscelino investimento nos setores de transportes e energia, na indústria de base (bens de consumos duráveis e não duráveis), através do Plano de Metas intervenção maior do Estado na economia, priorizando, entrada de capitais estrangeiros. Um período de regulação política e consolidação da indústria e dos setores de mecânica e construção pesada, pela expansão da obras de infraestrutura. Regulação política do setor de transportes, expansão ferroviária, rodoviária e portuária nacional.

Com o governo militar, criou-se um modelo econômico, um padrão que tinha o Estado como centro e a eficiência técnica como forma de administrar empresas estatais. Entre 1969 e 1973 'milagre brasileiro', desenvolvimento, engenharia nacional e investimento considerável de capital estrangeiro. No governo Geisel o II PND incentivou investimentos das empresas privadas na produção de bens de capital, sistema de incentivos e créditos do BNDE. Já criadas as grandes estatais - como a Petrobrás e a Eletrobrás – deram o suporte à consolidação da autonomia da indústria nacional.

O resultado prático foi que em 1964 o Brasil era o 45º PIB do mundo e, 21 anos depois, pulou para a 10ª posição. O PIB atingia 14% ao ano em plena campanha das grandes obras. Os militares promoveram uma entrada maciça de capital estrangeiro. Algumas das grandes obras do século XX foram feitas no Brasil durante o período militar e o ano de 1969 marcou o início com a Ponte Rio-Niterói, ainda a mais longa do Hemisfério Sul.

Além das grandes obras do período, foi nessa época que a engenharia brasileira começou a ficar conhecida internacionalmente, cuja atividade exportadora remonta a meados da década de 1950, e durante os anos 1970 a engenharia brasileira cresceu e respondeu aos desafios do intenso crescimento econômico da época, e a maior participação no mercado externo passou a representar uma importante variável para as empresas desse segmento. Com a assimilação e domínio de tecnologia elas passaram a ocupar um espaço antes dominado por tradicionais concorrentes de países desenvolvidos.

A atuação da engenharia nacional, projetistas, montadoras e executoras das principais obras do período de consolidação do setor de 1930 a 1980, destaca-se pela maturidade técnica e domínio do *know how* e *savoir faire* e complexidade do funcionamento cujos elementos serão analisados no próximo capítulo.

Construtoras brasileiras nacionalizaram estrangeiras num processo comparado com as etapas percorridas pelas grandes do centro dinâmico do sistema capitalista. Como a Camargo que adquiriu a inglesa Cavo. A Andrade adquiriu a portuguesa Zagope. A Odebrecht que adquiriu a portuguesa Bento Teixeira, como alguns exemplos. Algumas projetistas também nacionalizaram estrangeiras como a Promon que adquiriu a americana Procon.

Vê-se que os setores técnicos se associaram, consorciaram, fundiram-se ou foram adquiridos pelas nacionais. Nesta dinâmica, uns foram controlando o conhecimento e se apoderando do processo construtivo. Pensando que para a produção de uma obra, faz-se necessário o subsetor de projetos, subsetor de montagem e subsetor de construção propriamente dita, nesta corrente de conhecimentos, as firmas construtoras ganharam, na maioria das vezes, o espaço e a permanência. Como o caso da Tenenge, especializada em montagem industrial sendo incorporada pela Odebrecht e a CNEC, especializada em projetos sendo incorporada pela Camargo.

PARTE 2 – FUNCIONAMENTO GEOECONÔMICO DO SETOR

Este segundo capítulo verifica aspectos da complexidade do setor para complementar a compreensão de sua grandiosidade histórica e concebê-lo com uma visão mais abrangente. Após uma introdução quanto ao impacto da produção do setor através de sua história, passa-se à verificação do funcionamento, através de dados com regulações, atividades, funções, matéria-prima, máquinas e equipamentos, tecnologia, mão de obra e demanda. Foram destacados aspectos técnicos e jurídicos; classificações; características da cadeia produtiva; subsetores envolvidos no processo de produção pessoal, maquinário, materiais e centros de pesquisa, pessoal e demanda do setor.

Segundo Volpato (2002) engenharia engloba consultoria de engenharia e arquitetura, montagens e construção civil. O setor de serviços de engenharia vai muito além da construção. As atividades de arquitetura e engenharia consultiva; suprimentos; construção, propriamente dita; serviços auxiliares; gerenciamento de empreendimentos.

Os serviços de engenharia constituem uma ampla gama de atividades destinadas a implantar, em um determinado local, uma indústria, uma obra de infraestrutura, uma habitação individual ou coletiva, ou um estabelecimento comercial ou de lazer. Compreendem as atividades de arquitetura e engenharia consultiva (projetos, fiscalização de construção) suprimentos (compras, inspeção e diligenciamento), construção (civil, eletro-mecânica, comissionamento - do inglês, *commissioning*, é o processo que assegura que os sistemas de um empreendimento foram projetados, executados, testados e são capazes de ser operados e mantidos atendendo às necessidades operacionais do cliente - operação e manutenção), serviços auxiliares e o gerenciamento dos trabalhos. (VOLPATO, 2002).

Para o mesmo autor, o setor organiza-se de acordo com os serviços de engenharia, suas atividades e funções atendidas. São funções essenciais:

Função de produção: Coordena as diversas atividades envolvendo mão de obra, material e equipamento; esforços para desenvolver e aperfeiçoar métodos eficazes que garantam a produtividade e a qualidade dos serviços a serem executados; diretoria controla insumos e recursos, orienta, inspeciona e motiva, visando cumprir o planejamento inicialmente previsto.

A estrutura produtiva da construção civil é subdividida ainda em um subsetor de componentes de materiais de construção: baseado em processo de extração e transformação de

recursos naturais onde há uma grande quantidade de pequenas e médias empresas em diferentes estágios de desenvolvimento tecnológico.

Função técnica: Prepara orçamentos e propostas, planeja a execução de obras, controla e acompanha custos, programa o suprimento e analisa o índice de produtividade.

Função comercial: Desenvolve as atividades de venda, visando obter contratos de serviços.

Função financeira: Controla o capital da empresa, realiza balanços contábeis, fluxos de despesas, proteção dos bens de capital e dos funcionários.

Capítulo 5 – Classificação e estruturação do Setor

Classificar é distribuir em classes e nos respectivos grupos, de acordo com um sistema ou método de classificação. Estruturar significa organizar as diversas partes que compõem um todo.

A complexidade da realização de ambas as tarefas encontra-se no dinamismo inerente ao fenômeno da construção, que além de envolver duas atividades distintas principais (técnica e econômica), sua produção envolve funções e finalidades variadas, e por ser setor econômico, como atividade industrial, para cuja produção do bem a ser consumido depende diretamente de vários setores mineração e extração de matérias primas, da indústria de base pela transformação da matéria prima bruta, bens de produção mais complexos como as máquinas e equipamentos e ainda depende diretamente do setor de serviços com diversos níveis técnicos de atuação.

Para Sacomano e Guerrini (1998) cada item destas classificações possui relações distintas de construção e com a economia o que permite uma abordagem com infinitos recortes. O ponto central é que tais classificações não fornecem informações completas relativas aos sistemas construtivos que compõem a obra e os processos de execução.

A classificação e estruturação podem levar em conta muitos fatores na sua elaboração como,

- particularidades dos empreendedores que nele atuam (proprietários das obras), sua estrutura e competências e o seu envolvimento no processo de construção;
- complexidade dos empreendimentos;
- origem e à magnitude do capital financeiro;
- competências necessárias dos profissionais;

- uso de equipamentos e materiais especiais;
- processo de projeto;
- nível de desenvolvimento. (HAITO, 2010)

De acordo com Sacomano e Guerrini (1998) cada item de todas as classificações, que vêm sendo concebidas e elaboradas na engenharia, possui relações distintas de construção e com a economia. O ponto central é que tais classificações não fornecem informações completas relativas aos sistemas construtivos que compõem a obra e os processos de execução.

5.1 Classificação quanto aos processos construtivos

A construção civil é um setor complexo, contendo processos e técnicas construtivas diferentes. Interessante notar que a característica do atual estágio da indústria da construção é ser um setor predominante industrializado e com uso intensivo de mão de obra e também com predomínio artesanal em alguns de seus processos produtivos, montagem de forma de madeira, carpintaria (pode ser racionalizada, mas também pode ser tradicional ainda hoje).

É possível fazer uma classificação por processos construtivos de acordo com uma sequência histórica que se encontram em estágios tecnológicos diferentes devido às condições socioeconômicas e à tecnologia. A classificação, mostrada na Tabela 1, divide os processos construtivos em: artesanal, tradicional racional, pré-fabricado e industrializado. (SACOMANO e GUERRINI, 1998).

Tabela 1 – Classificação quanto aos processos construtivos (SACOMANO e GUERRINI, 1998)

Processos construtivos	Artesanal	Tradicional racionalizado	Pré-fabricado	Industrializado
Origens	Regional	Incorporado na história de edificações de uma determinada região	Devem considerar previamente modulação, juntas, tolerância dimensional, transporte de peças, permutabilidade, etc	
Produção	Trabalho coletivo	Projeto de canteiros, projeto de unidades produtivas, diminuem perdas	Separação usina/canteiro. Componentes e subsistemas pré-fabricados e montados, redução de perdas de material menor tempo de execução.	Em série, com a pré-fabricação dos componentes, transporte para montagem no canteiro (do sistema ou subsistemas)
Materiais empregados	Locais			
Sistemas construtivos				Concebidos e fabricados em módulos, padronização, repetitividade, intercambialidade.
Processos de trabalho		Segurança no trabalho, treinamento de mão de obra restrito, aumenta a produtividade e trabalho	Previamente definidos e racionalizados, deslocados em grande parte para usinas e fábricas de pré-fabricação, aumento da produtividade do trabalho.	Trabalho especializado e fragmentado, simultaneidade e sincronia na produção, montagem/colocação no canteiro, aumento da produtividade no trabalho.

5.2 O macrocomplexo da construção civil

5.2.1 Contribuição da Fundação João Pinheiro

A Fundação João Pinheiro (1992) divide o macrocomplexo em dois grandes setores.

- O que dá suporte às atividades produtivas do setor da construção civil (que é subdividido em dois outros subsetores: 1) o de produção de materiais e componentes de construção; 2) e o de produção de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos - setor mais avançado do ponto de vista tecnológico com uma estrutura produtiva fortemente calcada em empresas multinacionais.
- O de projeto, produção e montagem de produtos finais do setor da construção civil é onde estão alocadas todas as atividades finais das empresas de projeto e construção, órgãos públicos e privados, que direta ou indiretamente estão envolvidos com a construção. É nesse setor que se dá a síntese e a integração dos conhecimentos gerados nos dois subsetores anteriormente destacados. Em função das características específicas dos produtos gerados por esse subsetor, é possível subdividi-lo em três subsetores principais 1) construção pesada, 2) montagem industrial e 3) edificações.
 1. Construção pesada - infraestrutura viária, urbana e industrial; obras de arte; barragens hidrelétricas, usinas atômicas.
 2. Montagem industrial – montagem de estrutura para instalação de indústrias; sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; sistema de telecomunicações; sistema de exploração de recursos naturais.
 3. Edificações – residenciais; comerciais; institucionais; industriais; partes de edificações; serviços complementares à edificação.

De acordo com Martucci (1990) apud Barros (2001 Macrocomplexo da indústria da construção (mostrado na Figura 11) surgiu no século XIX ou nas duas primeiras metades do século XX.

Figura 11 – O Macrocomplexo da Construção Civil Martucci (1990)

Juntando-se a estruturação de Martucci e a cadeia produtiva do setor tem-se a Figura 12 que mostra um exemplo resumido de como os subsetores podem se encadear.

Figura 12 – Segmentação geral da cadeia de produção (Deconcic, Fiesp, Bradesco, 2017)³⁵⁹

³⁵⁹ Disponível em: <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_construcao_civil.pdf>. Acesso em 22 de julho de 2015.

5.2.2 O setor segundo ABNT

Segundo a ABNT, a indústria da construção civil é classificada por uma norma regulamentadora, NBR – 8950 (1985). A NBR classifica o setor por categorias e subcategorias, segundo uma sistemática uniforme, baseada na finalidade ou função do produto final da obra. Desse modo, a indústria da construção é definida como:

Conjunto de atividades visando à realização, material e intencional do homem para adaptar a natureza às suas necessidades através de obras de construção (trabalho realizado pela indústria de construção de acordo com projetos, normas e técnicas próprias que resultam em construções). As categorias de obras, que servem de referência para o critério classificatório, são definidas como o conjunto de atividades por um produto final: a construção; atendendo cada categoria a uma finalidade ou função primária. As subcategorias de obras, que também se constituem em elemento do critério classificatório, definem-se como um conjunto de atividades que resultam em construção que atendam a funções secundárias ou específicas.

De acordo com a ABNT, divide-se o setor da construção civil em categorias e subcategorias, segundo a NBR 8950 (ABNT, 1985):

10. Obras de edificações:

- 11. Habitacionais;
- 12. Comerciais e administrativas;
- 13. Industriais;
- 14. Culturais e desportivas;
- 15. Estações e terminais;
- 16. De assistência médico-social;
- 19. Outras obras de edificações.

20. Obras viárias:

- 21. Rodovias e infraestrutura rodoviárias;
- 22. Ferrovias e infraestrutura ferroviária;
- 23. Hidrovias e infraestrutura portuária;
- 24. Pistas e infraestrutura aeroportuária;
- 29. Outras obras viárias.

30. Obras hidráulicas:

- 31. Barragens;
- 32. Sistemas de saneamento;
- 33. Sistemas de irrigação;
- 34. Sistemas de drenagem;
- 39. Outras obras hidráulicas.

- 40. Obras de sistemas industriais
 - 41. Implantação de indústrias de transformação;
 - 42. Sistemas de exploração e transporte de recursos naturais;
 - 43. Sistemas de geração e transmissão de energia;
 - 44. Sistemas de comunicações;
 - 49. Outras obras de sistemas industriais.
- 50. Obras de urbanização:
 - 51. Logradouros públicos;
 - 52. Infraestrutura urbana;
 - 53. Paisagismo e ambientação urbana
 - 59. Outras obras de urbanização
- 90. Obras diversas
 - 91. Terraplenos;
 - 92. Minas, poços e galerias;
 - 93. Contenções;
 - 99. Outras obras.

5.2.3 O setor segundo IBGE

A atual metodologia do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) segue CNAE 2.0³⁶⁰ (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), estrutura as atividades econômicas em 100 divisões que estão distribuídas nas seções de “A” até “U”. A Seção F - atividade “construção” contém três divisões 41, 42 e 43. Cada divisão estrutura-se por grupos de atividades e serviços de construção. Cada grupo da divisão contém classes as quais contém subclasses de atividades todas discriminadas segundo códigos organizados. Assim as atividades de construção de edifícios em geral (divisão 41), obras de infraestrutura (divisão 42) e serviços especializados para a construção (divisão 43). Os códigos da CNAE 2.0 identificam as atividades desta seção em divisões, grupos, classes e subclasses³⁶¹ de acordo com os tipos de obras e/ou serviços executados pelas empresas da construção.

³⁶⁰ Classificação nacional de atividades econômicas - é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional na produção de estatísticas por tipo de atividade econômica, e pela Administração Pública, na identificação da atividade econômica em cadastros e registros de pessoa jurídica. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/documentacao/documentacao-cnae-2-0.html>>. Acesso em 13 de abril de 2016.

³⁶¹ Aqui somente classes, mas há também subclassificações.

Figura 13 – Produção Construção Civil Participação em 2014 (IBGE, PAIC, Bradesco, 2017)³⁶²

Divisão 41 - construção de edifícios

Contém os seguintes grupos: incorporação de empreendimentos imobiliários e construção de edifícios.

41 Construção de edifícios

41.1 Incorporação e empreendimentos imobiliários (grupo)

41.10 Incorporação e empreendimentos imobiliários (classe)

41.2 Construção de edifícios (grupo)

41.20 Construção de edifícios (classe).

Esta divisão compreende a construção de edifícios de todos os tipos (residenciais, comerciais, industriais, agropecuários e públicos), as reformas, manutenções correntes, complementações e alterações de imóveis, a montagem de estruturas de casas, abrigos e edifícios pré-fabricadas in loco para fins diversos de natureza permanente ou temporária quando não realizadas pelo próprio fabricante.

³⁶² Disponível em: < https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_construcao_civil.pdf>. Acesso em 22 de abril de 2016

Esta divisão compreende também a realização de empreendimentos imobiliários, residenciais ou não, provendo recursos financeiros, técnicos e materiais para a sua execução e posterior venda (incorporação imobiliária). A execução de obras por empreitada ou subempreitada.

Divisão 42 - obras de infraestrutura

42.1 Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de arte especiais (grupo)

42.11 Construção de rodovias e ferrovias (classe)

42.12 Construção de obras de arte especiais (classe)

42.13 Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas (classe)

42.2 Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por duto (grupo)

42.21 Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações;

42.22 Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas;

42.23 Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto.

42.9 Construção de outras obras de infraestrutura (grupo)

42.91 Obras portuárias, marítimas e fluviais;

42.92 Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas;

42.99 Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente.

Contém os grupos: construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de arte especiais; obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos; construção de outras obras de infraestrutura.

Esta divisão compreende as obras de infraestrutura (autoestradas, vias urbanas, pontes, túneis, ferrovias, metrô, pistas de aeroportos, portos e projetos de abastecimento de água, sistemas de irrigação, sistemas de esgoto, instalações industriais, redes de transporte por dutos (gasodutos, minerodutos, oleodutos) e linhas de eletricidade, instalações esportivas, etc.), as reformas, manutenções correntes, complementações e alterações de obras de infraestrutura e a

construção de estruturas pré-fabricadas *in loco* para fins diversos, de natureza permanente ou temporária, exceto edifícios. A execução de obras por empreitada ou subempreitada.

Tabela 2 – Grupos e Classes de atividades econômicas da Divisão 42. Obras de infraestrutura da Seção F – Construção CNAE 2.0 (IBGE).

Grupos	Classes
Grupo 421 Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais	Classe 4211-1 Construção de rodovias e ferrovias
	Classe 4212-0 Construção de obras-de-arte especiais
	Classe 4213-8 Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas
Grupo 422 Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	Classe 4221-9 Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações
	Classe 4222-7 Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas
	Classe 4223-5 Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto
Grupo 429 Construção de outras obras de infraestrutura	Classe 4291-0 Obras portuárias, marítimas e fluviais
	Classe 4292-8 Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas
	Classe 4299-5 Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente

Divisão 43 - serviços especializados para construção

43.1 Demolição e preparação do terreno:

43.11 Demolição e preparação de canteiros de obras³⁶³;

43.12 Perfurações e sondagens;

43.13 Obras de terraplenagem;

43.19 Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente.

43.2 Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções:

³⁶³ O canteiro de obras pode ser definido como: • a “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra” (NR-18) • o conjunto de “áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência (NB-1367).In BT/PCC/178. Disponível em: <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/canteiro_ubiraci.pdf>. Acesso em 29 de agosto de 2015.

43.21 Instalações elétricas;

43.22 Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração;

43.29 Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente;

43.3 Obras de acabamento:

43.30 Obras de acabamento.

43.9 Outros serviços especializados para construção:

43.91 Obras de fundações;

43.99 Serviços especializados para construção não especificados anteriormente.

Contém os grupos demolição e preparação do terreno; instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções; obras de acabamento; outros serviços especializados para construção. Esta divisão compreende a execução de partes de edifícios ou obras de infraestrutura, tais como: a preparação do terreno para construção, a instalação de materiais e equipamentos necessários ao funcionamento do imóvel e as obras de acabamento.

Em geral, as unidades classificadas nesta divisão são especializadas em um determinado tipo de serviço para a construção civil, comum a diferentes tipos de estruturas e que requer a utilização de técnicas e equipamentos especiais para a sua execução. Como exemplo: as fundações, a concretagem de estruturas, a colocação de revestimentos de qualquer material em paredes e pisos, a instalação de andaimes, a construção de coberturas.

Também está compreendida nesta divisão a construção de estruturas de aço, sempre que esta atividade não seja realizada pelo próprio fabricante das partes metálicas da estrutura (vigas, colunas, lajes, etc.). Os serviços especializados para construção civil são geralmente realizados por subcontratação pela empresa responsável pela realização da construção. Estas atividades incluem as instalações hidráulicas, as instalações de sistemas de calefação e de ar condicionado, antenas, sistemas de alarme e outras instalações elétricas, sistemas de irrigação automáticos, elevadores e escadas rolantes. Também estão incluídos os serviços de tratamento térmico e acústico, alvenaria, refrigeração comercial, a instalação de sistemas de iluminação e de sinalização luminosa e iluminação de rodovias, ferrovias, aeroportos, portos, etc.

Algumas características marcam as divisões e segmentação.

As obras na construção pesada (grande porte) são geralmente realizadas por empreiteiras que trabalham por encomenda para uma empresa contratante. Empresas de grande porte atuam

em obras de hidrelétricas, rodovias, complexos hoteleiros (construção civil pesada). Empresas de pequeno porte atuam em obras como condomínios, edifícios, casas e pequenos galpões comerciais e industriais (construção civil leve). Podem executar toda a obra ou contratar terceiras empresas para a realização de partes específicas da obra, como pavimentação, terraplenagem, preparação de solos, fundações, projetos de arquitetura e engenharia.

Geralmente as obras na construção leve são realizadas pelas incorporadoras (proprietárias do empreendimento). Incorporadora/construtora é a empresa que executa a obra e é proprietária do empreendimento. Há caso em que a incorporadora é dona do empreendimento, mas contrata uma consultoria de engenharia para realização do projeto, uma empreiteira para execução da obra e uma imobiliária para venda das unidades.

As empresas podem atuar em uma obra, como empreiteira e em outra como incorporadora. As empresas também podem atuar na construção civil leve em uma obra e em outra na construção pesada. O que mais diferencia a atuação de uma empresa é sua carteira de obras. A empresa de grande porte geralmente atua na construção civil, pesada. Enquanto a empresa de pequeno porte atua na construção civil leve.

Não obstante as diferenças, as três divisões definidas na CNAE 2.0 compartilham características comuns influenciadoras da produtividade da construção, por exemplo, (HAITO, 2010):

- Envolvimento de um conjunto diverso e fragmentado de partes interessadas: empreendedores/proprietários, usuários, gerenciadores, projetistas, construtores, fornecedores, fabricantes, operadores, organizações de regulação, trabalhadores de produção e subcontratados especializados;
- Segmentação dos processos: planejamento, financeiro, projeto, engenharia, suprimentos, construção, operações e manutenção; cada processo é normalmente realizado de forma sequencial e envolve diferentes grupos de partes interessadas, mudando responsabilidades e níveis de transferência de risco financeiro, o que muitas vezes leva a relações conflituosas, a litígios e a pleitos;
- Imagem do setor, no qual o trabalho é cíclico, de baixa tecnologia, fisicamente desgastante e inseguro, o que torna difícil atrair e reter trabalhadores qualificados e jovens;
- Caráter único da maioria dos empreendimentos de construção;

- Variabilidade de normas, processos, materiais, técnicas e tecnologias necessárias para os diferentes tipos de empreendimentos de construção;
- Falta de homogeneidade dos códigos de obras, permitindo que os processos e regulamentos relacionados com a construção variem entre estados e municípios;
- Falta de uma estratégia da indústria para melhorar a eficiência da construção;
- Falta de medidas eficazes de melhoria do desempenho das diversas atividades envolvidas na construção, nos empreendimentos e na indústria como um todo; e
- Falta de uma agenda que defina uma estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para toda a indústria e níveis insuficientes de financiamento de pesquisa e inovação.

5.3 Construção Pesada – Subsetor

De acordo com o Sinicon (Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada – Infraestrutura), o setor de construção pesada refere-se a produtos e atividades descritas na seção F do CNAE 2.0 divisões 42 (obras de infraestrutura) e 431 (demolição e preparação de terreno).

Entretanto, é difícil separar de forma absoluta todas as atividades do setor.

O produto gerado pela atividade construção envolve diretamente e inextricavelmente atividade da seção “F” do IBGE (construção) e “M” (atividades profissionais, científicas e técnicas), principalmente divisão 71 serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas.³⁶⁴

De uma maneira geral, o setor é dependente de financiamento de longo prazo e de política do governo. Como o ciclo operacional é longo (principalmente para as obras na construção pesada) favorece o risco de separação entre o recebimento das receitas e o dispêndio com custos. Há risco de paralisação da obra pública devido a mudanças de governo.

Quando comparado ao setor da construção de edifícios em geral, o de construção pesada caracteriza-se por envolver:

³⁶⁴ Ver a íntegra das seções F e M com todas as atividades associadas à produção no CNAE 2.0. Segundo Fiesp ainda se incluem as atividades da seção N 78, seleção e agenciamento de mão-de-obra, locação de mão-de-obra temporária e fornecimento e gestão de recursos humanos para terceiros

- Empreendedores de grande porte, tanto públicos quanto privados, dotados de estrutura gerencial e de competências técnico-administrativas, que se envolvem no processo de construção, diretamente ou por meio de empresa gerenciadora contratada;
- Empreendimentos complexos;
- Elevado montante de capital financeiro exigido, originado de recursos próprios ou de financiamentos, muitos de bancos de investimentos;
- Elevado nível de competências exigidas dos profissionais de todos os níveis;
- Altamente mecanizado e fazendo uso de produtos específicos;
- Processo de projeto longo e estruturado, muitas vezes ocorrendo de forma simultânea ao processo de construção;
- Poucas empresas com elevado nível de conhecimento na área de projeto; maior número na de construção.
- As empresas têm seus projetos financiados de diferentes formas: pelo cliente (público ou privado), por mecanismos governamentais de financiamento, por mecanismos multilaterais de financiamento ou por autofinanciamentos.

De acordo com Paic 2011, a divisão 42 apresenta maior concentração em todos os índices da metodologia de pesquisa. Fazem obras de grande porte, maior volume de investimentos em máquinas e equipamento, mais consumo de materiais de construção (asfalto, cimento, concreto, vergalhões), produtos mais intensivos em capital. Concentram empresas de grande porte que têm maior escala de produção e maior acesso a financiamentos.

De acordo com Martucci (1990), apud Barros (2001) a construção pesada subsetor caracteriza-se por obras que ocupam grandes áreas, constituindo-se em infraestrutura básica para todos os outros setores produtivos do país; além disso, são obras que requerem elevados investimentos públicos por longos períodos de tempo.

Para Farah (1992) apud Barros (2001), a diferenciação dos subsetores quanto ao porte das empresas está associada a características de suas atividades típicas, tais como porte da obra e tecnologia requerida. É um segmento em que comumente participam empresas de grande porte. Grandes obras, como pontes, barragens, hidrelétricas requerem tecnologias mais

complexas, exigindo grande aporte de capital, o que exclui as pequenas empresas desse mercado, que ficam restritas às obras de pequeno porte.

Haito (2010) reforça que o setor de construção pesada é muito pouco estudado pela academia no Brasil. Assim, são raros os trabalhos de pesquisa nacional e internacional que dele tratam. Faltam informações sistematizadas, a começar pela falta de clareza e uniformização dos dados do setor.

5.4 O *Project* – empreendimento alta complexidade técnica

O termo “projeto”, ultrapassando o campo do conhecimento da engenharia e alcançando a administração e negócios, projeto atualmente incorporou o sentido do *Project* (da língua inglesa) utilizado como base pelo *Project Management Institute*³⁶⁵. Trata-se de um contexto da gerência de projetos, da gerência de um empreendimento. Um empreendimento com objetivos bem definidos, que consome recursos e opera sob pressão de prazos, custos e qualidade. Uma combinação de recursos organizacionais tendo em vista a criação de algo que não existia anteriormente e que irá fornecer uma melhora no desempenho tanto no desenho quanto na execução de estratégias organizacionais. Uma configuração de curta duração, embora possa durar alguns anos, e focada num produto e cliente ou conjunto de clientes.

De acordo com Haito (2010), o modelo adotado de organização da produção é por empreendimentos ou “projetos”, mudanças vêm ocorrendo no modo de gestão dos mesmos, com consequências organizacionais para as empresas construtoras: ganho de importância das etapas iniciais; surgimento e ganho de importância de novas configurações dos empreendimentos e de novas formas de contratação das empresas construtoras; formação de alianças estratégicas; introdução do mecanismo da arbitragem nos contratos; ampliação da visão conferida à gestão de empreendimentos por parte dos contratantes; integração de sistemas de gestão e criação de plano da qualidade para os empreendimentos; aplicação dos princípios da engenharia simultânea; ganho de importância das funções “gerenciamento de projeto” e “gerenciamento de obras”; ganho de importância da etapa de projeto, envolvendo a escolha das

³⁶⁵ PMI - maior associação sem fins lucrativos do mundo para profissionais de gerenciamento de projetos, com mais de meio milhão de associados e de profissionais certificados em 185 países. Características dos projetos: temporários, possuem um início e um fim definidos; planejados, executado e controlado; entregam produtos, serviços ou resultados exclusivos; desenvolvidos em etapas e continuam por incremento com uma elaboração progressiva; realizados por pessoas; com recursos limitados. Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/>>. Acesso em 1 de junho de 2017.

tecnologias construtivas; incorporação de novos agentes no ciclo do empreendimento; ganho de importância da Tecnologia da Informação (TI); e ganho de importância da formulação e do uso de indicadores.

5.5 Cadeia produtiva da construção civil

A construção civil não se enquadra nos moldes da indústria seriada.

Na construção civil, vista como um megacomplexo, devemos ter em mente o nível teórico da cadeia produtiva e a realidade prática de como se interligam e se relacionam os vários subsetores que apresentam características próprias bem definidas como já dissemos e que a cadeia “se encadeia” diferentemente para eles.

Para Sabbatini (2017), uma cadeia é um sistema, elos unidos. A cadeia da construção pode se inserir numa cadeia maior. O objetivo de uma cadeia de produção é produzir bens úteis à sociedade, por exemplo, infraestrutura de edificações; uma estrada e uma barragem (construção pesada de infraestruturas); montagem (que não é construção típica, mas um subsetor de montagem).

Para este autor, numa cadeia genérica é quando há um grupo de empresas com objetivo comum e por ser complexo o objetivo envolve muitas empresas e a cadeia serve para atingir a eficiência máxima que é buscada pela gestão dessa cadeia. Ela se organiza como um sistema que envolve vários elementos hierarquicamente relacionados. Na cabeça de uma cadeia encontra-se a sistematizadora/agenciadora. Sistematizadora é empresa que toma conta de tudo isso, uma sistemista de vários processos definidos, tirando o máximo a que se chega através dos vários processos envolvidos.

A Figura 14 ilustra a cadeia construtiva segundo a visão da ABRAMAT

Figura 14 – Cadeia produtiva da construção civil. (ABRAMAT, 2012)³⁶⁶

³⁶⁶ Disponível em: <<http://www.abramat.org.br/datafiles/publicacoes/cadeia-produtiva2012.pdf>>. Acesso em 31 de maio de 2016.

O entendimento da cadeia produtiva do bem a ser consumido envolve os diferentes tipos de bens, segundo suas atividades e tecnologias de produção.

O conceito de cadeia produtiva está ligado aos vários estágios percorridos pelas matérias-primas nos quais elas vão sendo transformadas e montadas. Para construir, as empresas investem seu capital para empreender o negócio, encontram mão de obra e adquirem materiais e serviços que são transformados e montados na obra. O trabalho de construção adiciona valor aos materiais e aos serviços, os quais são provenientes de outras empresas. Por trás de uma obra pronta, há um complexo processo de produção. (ABRAMAT, 2007).

Cada material de construção empregado na obra tem sua própria cadeia produtiva. O concreto pertence à cadeia produtiva dos produtos de calcário. Essa cadeia inicia-se na extração do calcário, que é a principal matéria prima. O cimento é o produto intermediário e, num estágio mais elaborado os blocos de concreto. Todos os insumos têm um processo produtivo que envolve várias etapas de transformação.

O termo cadeia produtiva da construção envolve todos os elos desse complexo processo produtivo. Ela é composta pelas construtoras, incorporadoras e prestadoras de serviços auxiliares da construção, que realizam obras e edificações; por vários segmentos da indústria, os que produzem materiais de construção; por segmentos do comércio varejista e atacadista; e por várias atividades de prestação de serviços, tais como serviços técnico-profissionais, financeiros e seguros. A indústria da construção civil é o núcleo dentro da cadeia produtiva no valor da produção e do emprego gerados em toda a cadeia, mas também por ser o destino da produção dos demais segmentos envolvidos. A indústria da construção civil determina, em grande medida, o nível de atividade de todos os setores que a circundam. (ABRAMAT, 2007). Para o SEBRAE (2008)³⁶⁷, cadeia produtiva é entendida como a malha de interações sequenciada de atividades e segmentos produtivos que convergem para a produção de bens e serviços (articulação para frente e para trás), articulando o fornecimento dos insumos, o processamento, a distribuição e a comercialização, e mediando a relação do sistema produtivo

³⁶⁷ Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Cadeia produtiva da construção civil. Cenários econômicos e estudos setoriais. Sebrae. Recife, 2008. Disponível em: <http://189.39.124.147:8030/downloads/Construcao_civil.pdf>. Acesso em 20 de maio de 2015.

com o mercado consumidor. A competitividade³⁶⁸ de cada uma das fases da cadeia e, principalmente do produto final, depende do conjunto dos seus elos e, portanto, da capacidade e eficiência produtiva de cada um deles.

A construção civil é uma das atividades produtivas com maior impacto sobre os demais setores e cadeias produtivas que compõem o universo das atividades econômicas. Ela é complexa e envolve, pelo menos, três grandes segmentos:

- construção pesada (estradas, usinas de geração de energia, portos e terminais, aeroportos etc.);
- montagens industriais e de plataformas de prospecção de petróleo e extração mineral;
- edificações industriais, comerciais e residenciais.

Embora operem com escalas e clientes diferenciados, os três segmentos podem ser organizados numa mesma cadeia de negócios, na medida em que contemplam o mesmo processo produtivo e de interação produtiva na economia.

A cadeia produtiva da construção civil pode ser organizada em três grandes blocos, que expressam a sequência básica central da construção e a sua interação produtiva a montante (para trás) e a jusante (para frente): os elos centrais, que fazem funcionar o sistema produtivo da cadeia; as atividades a montante, onde se encontram os setores e as atividades que contribuem com insumos e serviços indispensáveis para a realização da obra; e as atividades a jusante, que dão continuidade, utilizam e beneficiam os produtos, influenciando a dinâmica produtiva dos demais componentes da cadeia. (SEBRAE, 2008). A Figura 15 ilustra a cadeia proposta pelo SEBRAE.

Várias contradições despontam na organização da cadeia produtiva do setor nacional. Muitas empresas de construção, mesmo as já consolidadas no mercado, mantêm suas práticas de gestão de projetos baseadas em experiências anteriores, constatando-se a inexistência de uma grande cultura de controlar o andamento e a execução dos projetos, que ficam limitados apenas a um registro informal de entrada e saída de materiais das obras.

³⁶⁸ O conceito de competitividade também é bem amplo. Pode levar em conta diferentes índices e variáveis, com relação a aspectos organizacionais e operacionais, qualidade, tecnologia e comunicação; gestão e planejamento estratégico; desempenho do empreendimento, marketing e exigências do cliente; custos, preços e produção; financiamentos, modalidades de contratação e pagamento e cadeia de suprimentos.

Figura 15 – Cadeia produtiva da construção civil. (SEBRAE, 2008)³⁶⁹

Além do mais, o setor da construção civil está correlacionado com diversos outros setores da indústria (subsetores do macrocomplexo) que fornecem insumos, materiais e suporte tecnológico, viabilizando a execução de uma obra. Na estrutura produtiva da construção civil uma das subdivisões, por exemplo, o “subsetor de componentes de materiais de construção” baseado em processo de extração e transformação de recursos naturais há uma grande quantidade de pequenas e médias empresas em diferentes estágios de desenvolvimento tecnológico. (SACOMENO e GUERRINI, 1998).

Para a Professora Maria Angélica Covelo Silva³⁷⁰, as mudanças de cenário dos últimos anos determinaram a passagem de uma estrutura de competição da cadeia da construção, baseada nas percepções e características dos agentes de oferta de bens e serviços, para uma outra baseada nas necessidades e exigências dos demandantes.

³⁶⁹ O modelo utilizado no diagrama não esgota todos os elos possíveis da cadeia e destaca apenas aqueles que foram considerados de maior relevância.

³⁷⁰ Doutora em engenharia civil pela USP. Diretora do Núcleo de Gestão e Inovação. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil. Atuando principalmente nos seguintes temas: Custos, Edificações, Produtividade.

O verdadeiro motor do ciclo de negócios e de renda da cadeia é o cliente da ponta, que tem verdadeiramente o poder de definir o nível de atividade da indústria e suas possibilidades de crescimento e desenvolvimento. O cenário competitivo da cadeia produtiva tem sido difícil para a sobrevivência e o desenvolvimento dos diversos agentes envolvidos.³⁷¹

Ainda para a professora, os bens e serviços da construção civil são complexos e dotados de características técnicas. Cada parte da cadeia tem uma estrutura de custos e de margens de lucratividade - que depende da ordem de grandeza de investimento requerido - da estrutura de competição do setor, entre outros fatores.

O mercado se baseia na visão do preço inicial dos produtos e serviços. Os preços que os clientes estão dispostos a pagar pelos bens e serviços finais ditam o comportamento dos preços possíveis de serem praticados. Isso causa distorção competitiva em muitos setores.

Uma das causas dessa descaracterização é a perda de conhecimento técnico por parte de muitos contratantes de obras, construtores e especificadores de produtos, que tem levado a uma grande dificuldade de atribuir valor a ofertas de bens e serviços. Além disso, há a falta do conhecimento a respeito de normas técnicas, comportamento dos materiais e sistemas construtivos e das boas práticas de execução de serviços.

Falta um ambiente regulatório setorial que assegure patamares mínimos de desempenho e qualidade ao consumidor/cliente. Ainda são muito poucos os exemplos de relações cliente-fornecedor baseadas na excelência mútua - e para todos os produtos e serviços da cadeia. Os custos invisíveis, resultados desse desencontro, penalizam a todos, até mesmo aqueles que pressionam o fornecedor em busca de menores preços, sem perceber que pagarão a diferença mais tarde.

5.5.1 Governança da cadeia (hierarquias, verticalização)

A construção civil não é somente fazer um produto ou serviço. Está ligada à estrutura da cadeia, à divisão do trabalho e à gestão estratégica de negócios de cada parte. A produção

³⁷¹ Reportagem publicada na edição 46, de fevereiro de 2013, da Revista Prisma. Disponível em: < http://www.revistaprisma.com.br/novo_site/noticia.asp?cod=5466>. Acesso em 20 de maio de 2016.

do bem da indústria da construção civil possui uma dinâmica bem diversa da produção do bem da indústria de transformação (produção em série). A produção de um produto não seriado, a grande variabilidade de atividades, o alto número de fornecedores de material e a baixa mecanização (na construção civil leve) são alguns dos fatores que favoreceram a existência da lacuna entre o nível teórico ideal e o funcionamento da cadeia nacional.

Em cada uma das cadeias produtivas da maioria dos segmentos industriais, existe o domínio de um de seus representantes, que determina as normas e padrões dos produtos e exerce o papel de integrador. Esse domínio geralmente é exercido pelo montador final do produto. Porém, no setor da construção civil, não se pode afirmar que existe um segmento dominante. (CARDOSO, 2000).

Mutti (2004) complementa o debate com relação à estrutura da cadeia produtiva do setor obras pesadas, ela possui com ator dominante a empresa construtora. as empresas construtoras vêm assumindo papéis ainda maiores, atuando não somente na etapa de execução, como em outras anteriores e posteriores a ela. Papéis complementares, como de viabilizadora financeira dos empreendimentos, de projetista, de responsável pela manutenção e, mesmo, de operadora, mediante concessão temporária de uso do empreendimento construído. No entanto, a importância relativa de alguns outros agentes vem aumentando: das empresas de projeto e de engenharia consultiva; das gerenciadoras de facilidades; dos fornecedores de materiais, componentes e sistemas “customizados” e de subsistemas integrados; e das gerenciadoras de obras; das empresas especializadas de execução.

Diferentemente do setor da construção de edifícios, no qual nem sempre há um agente dominante da cadeia produtiva, no caso do setor de obras de infraestrutura ou de construção pesada esse papel é exercido pelas empresas construtoras. O papel dessas empresas tem deixado de ser apenas o de construtoras, para assumirem, complementarmente, o de viabilizadoras dos empreendimentos do ponto de vista financeiro, de projetistas, de mantenedoras e, mesmo, de operadoras, mediante concessão temporária de uso.

Uma questão importante é a da medida segundo a qual as construtoras do setor subcontratam serviços especializados de execução de obras. Segundo Mutti (2004), diferentemente do que ocorre no setor de construção de edifícios, essa alternativa não é dominante. Conclui em sua pesquisa em dez construtoras do setor, seis das quais brasileiras multinacionais gigantes tradicionais, que a subcontratação de serviços em canteiros de obras brasileiros é inferior a 50%. Das seis gigantes, apenas uma subcontrata mais de 70% de seus

serviços de obras. Ela possui uma estrutura enxuta, e é a empresa com o menor número de trabalhadores.

Já nos canteiros de obras internacionais dessas empreiteiras, as proporções de serviços subcontratados tendem a serem maiores.

Levando-se em consideração, primeiramente, que um empreendimento de obra de infraestrutura compreende tempos e atividades distintas: projeto (serviço) – construção (indústria) – administração (serviço). Atividades listadas na seção M, principalmente divisão 71 do Cnae 2.0 que perpassam toda a produção e atividades específicas listadas na seção F, divisão 42. Também, levando-se em consideração que estes setores estão inextricavelmente envolvidos com:

- Indústria do cimento.
- Equipamentos de distribuição de energia elétrica para a construção.
- Atividades de prestação de serviços incorporação, compra e venda de imóveis, aluguel de máquinas e equipamentos e serviços técnicos profissionais, como os de projetos de engenharia e arquitetura.
- Indústria de material plástico para construção derivados da indústria química e petroquímica e da extração de minerais não-metálicos.
- Indústria brasileira de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins para a construção.
- Siderurgia e da indústria de produtos de aço para construção.
- Indústria de estruturas metálicas – que inclui as esquadrias metálicas e estruturas pré-fabricadas.
- A indústria de máquinas e equipamentos para a construção - formada por três setores: (i) artigos de cutelaria, serralheria e ferramentas manuais; (ii) máquinas e equipamentos de uso geral; e (iii) máquinas e equipamentos de usos em extração mineral e construção.)

Levando-se em conta também que no setor da construção pesada não basta apenas se analisar as relações entre agentes no âmbito da cadeia produtiva, pois ele se caracteriza pela adoção do modelo de organização da produção por empreendimentos ou “projetos”/*project*. (MUTTI, 2004).

Percebe-se que pode haver momentos de cooperação entre as empresas e os agentes da cadeia de suprimentos, desenvolvem formas de cooperação com fornecedores de materiais, subempreiteiros, consultores, projetistas e com os próprios clientes. E momentos de monopólio e concentração de poder sobre ela. A extensão, a duração e os benefícios da cooperação no âmbito da cadeia de suprimentos variam, indo de relacionamentos de curto prazo com alguns benefícios, às relações de muito longo prazo.

Diversos outros agentes atuam igualmente no setor, incluindo as administrações municipal, estadual e federal; concessionárias de serviços públicos; investidores e agentes financeiros; seguradoras e resseguradoras; empreendedores privados; empresas de projeto e engenharia consultiva; consultores especializados, de áreas da engenharia e outras (direito, economia, geologia, geografia, biologia, etc.); fabricantes de materiais, componentes e sistemas; fornecedores de subsistemas integrados; laboratórios de ensaios; instituições de ensino e pesquisa; empresas especializadas de execução de serviços de obras; empresas de gerenciamento de obras ou gerenciadoras; assistentes sociais; empresas de “comissionamento” de empreendimentos; empresas de manutenção; empresas de gerenciamento de facilidades; clientes finais.

Diversas características do setor, como a complexidade dos empreendimentos, o elevado montante de capital financeiro exigido, o elevado nível de competências exigidas dos profissionais atuantes de todos os níveis, a elevada mecanização e o uso de produtos específicos, o elevado prazo para a realização dos empreendimentos, dentre outras, fazem com que a importância relativa de alguns outros agentes da cadeia aumente, com implicações organizacionais para eles mesmos e para a cadeia produtiva como um todo. Este é o caso, sobretudo, das empresas de projeto e de engenharia consultiva; das empresas de gerenciamento de facilidades; dos fornecedores de materiais, componentes e sistemas “customizados” e subsistemas integrados; das empresas de gerenciamento de obras; das empresas especializadas de execução.

5.6 O Construbusiness

Segundo FIESP (2015), a cadeia da construção reúne empresas de todas as etapas produtivas e investidores em qualquer tipo de ativo produzido pela construção. Os investidores estão na ponta dessa cadeia, demandando residências, escritórios, centros comerciais, estradas, redes de trens metropolitanos, aeroportos e toda sorte de edificações e bens de infraestrutura.

As empresas projetam e constroem imóveis, fabricam ou vendem materiais de construção, financiam operações, entre outras atividades.³⁷²

Neste entendimento, considera-se que o setor é parte de uma indústria ainda maior definindo-a: *Construbusiness*. Essa indústria englobaria, além do setor de construção propriamente dito, o setor de material de Construção e bens de capital para a construção, além de serviços diversos de imobiliárias. Um dos objetivos das pesquisas é a tentativa de acabar com o conceito de indústria por setor de produto gerado, para o conceito de indústria por movimentação de recurso final/produto final.

Cada vez que se estuda e define a necessidade de se executar uma obra, ou uma atividade inerente a ela, um grupo de profissionais das mais distintas habilitações ligadas à construção, passam a desenvolver uma série de ações que dão início às atividades de planejamento e projeto com vistas ao detalhamento do que se deseja construir. Quando o projeto dessa construção sai do papel para o canteiro de obras, indica-se um processo ainda mais intenso de encadeamento de atividades produtivas que, no conjunto das atividades do setor, transforma o negócio da cadeia da construção – *Construbusiness* – numa das mais poderosas alavancas do desenvolvimento.

Até 1995, não havia um panorama real do setor, não se apresentava claro ou ainda não havia sido percebida pela sociedade e em especial pelo governo, nas suas distintas esferas.³⁷³

A metodologia do *Construbusiness* é buscar sua participação global no PIB nacional. E desse montante, verificar-se quanto é construção propriamente dita, quanto de material de construção, quanto de outros materiais, quanto de máquinas e equipamentos, quanto de serviços em atividades imobiliárias e manutenção de imóveis.

Segundo FIESP, *Construbusiness* explica as várias etapas produtivas da cadeia. A produção é visualizada nos canteiros de obra de todo o país. Neles, os trabalhadores operam máquinas, equipamentos e ferramentas que montam, agregam e transformam diferentes materiais de construção. Existem então áreas transversais que perpassam todas as etapas produtivas: engenharia, projetos e arquitetura; serviços especializados; máquinas e equipamentos (todas as etapas produtivas empregam bens de capital para produzir seus

³⁷² Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/construbusiness/2015/docs/Caderno-Tecnico.pdf>>. Acesso em 10 de junho de 2015.

³⁷³ Disponível em: <www.sinaprocim.org.br/ConstruBusiness/ConstruBusiness.htm>. Acesso em 15 de junho de 2015.

produtos, caminhões do transporte, as caldeiras da indústria de materiais, os computadores do comércio ou as guias das construtoras); normalização, certificação, qualidade, sustentabilidade e gestão.

Há também um conjunto grande de empresas prestadoras de serviços na extração mineral, na indústria de materiais, no comércio e na construção. São empresas de serviços profissionais (advocacia, contabilidade, propaganda e marketing e consultoria, por exemplo), serviços logísticos (principalmente, transportes), serviços financeiros (seguros e financiamentos). E também serviços de e serviços de apoio à atividade econômica (segurança, alimentação, tecnologia de informação, comunicações, etc.).

A Figura 16 apresenta a cadeia produtiva pela visão da FIESP.

Figura 16 – Cadeia Produtiva da Construção (FIESP 2017)³⁷⁴

A indústria de materiais produz insumos empregados nas obras: cimento e argamassas; concreto e artefatos de cimento e fibrocimento; vergalhões e produtos de metal; perfis e esquadrias; tijolos, telhas e produtos cerâmicos; fios, cabos e materiais elétricos; tintas e vernizes; tubos, conexões e produtos de plástico; vidro; metais sanitários e válvulas; elevadores e escadas rolantes, etc. Esses produtos industriais, por sua vez, empregam matérias-primas de

³⁷⁴ Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/infografico-cadeia-da-construcao/#-->>. Acesso em 4 de agosto de 2015.

outras indústrias e produtos de extração mineral. Exemplos disso a produção de vergalhão, que emprega ferro gusa produzido a partir do minério de ferro, a produção de esquadrias de alumínio, feitas a partir de perfis que vêm do metal produzido a partir da bauxita; a produção de cimento a partir da extração de areia e pedra.

Parte dos materiais de construção é destinada aos sistemas industrializados, enquanto a outra parcela é encaminhada ao comércio atacadista e varejista, responsável por direcionar os materiais à construção imobiliária e à construção pesada (infraestrutura), de acordo com suas demandas.

Os sistemas industrializados consistem na pré-fabricação de componentes da obra dividida em módulos, cuja incorporação na construção se dá com técnica própria, compondo a construção industrial. O setor de construção se integra aos setores de serviços imobiliários e de manutenção e reformas. O setor imobiliário é responsável por comercializar as casas e os edifícios produzidos. Por sua vez, o setor de manutenção e reformas é responsável por expandir o ciclo de vida das edificações. Por fim, ocorrem incorporações, demolições e reconstruções.

A análise quer parta da cadeia produtiva (tradicional) da construção e quer parta do *construbusiness* busca conhecer o PIB da construção e o que isto representa na constituição do PIB nacional e como este conhecimento da realidade pode ajudar a maximizar a compreensão do setor e da economia nacional.

Figura 17 – Cadeia Produtiva do Construbusiness (DEPEC Bradesco, 2017)³⁷⁵

³⁷⁵ Disponível em www.economiaemdia.com.br. Publicado em 1 de jun de 2017. Disponível em: < https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_construcao_civil.pdf>. Acesso em 02 de novembro de 2016.

Capítulo 6 – Aspectos econômicos

Entre 1950 e 1980, fase de maior impulso à industrialização nacional, o país viveu um período com taxa média anual de expansão da produção de quase 7%. Dados econômicos mundiais indicaram que o país da posição de 14º PIB³⁷⁶ em 1965 ascendeu à condição de oitavo em 1984, registrando um crescimento de dez vezes, somente inferior ao do Japão (treze vezes) no centro do sistema, tendo nesse período ultrapassado Holanda, México, Suécia, Espanha, Austrália e Índia. (MAMIGONIAN, Teorias sobre a industrialização brasileira).

Em 1999 ocupava a 13ª posição no PIB mundial e em 2003, a 16ª posição.

A partir de 1980 a economia brasileira foi regida por baixo dinamismo até 1999. Em 2005, houve uma recuperação para o 11º lugar, beneficiando-se das conjunturas internas e externas, como da valorização do real frente ao dólar. Nos anos seguintes o país foi recuperando sua posição mundial (com exceção do ano de 2009, quando houve crescimento negativo) até que em 2011 passou a 6ª potência econômica mundial, enquanto os países membros do Mercosul³⁷⁷ ficaram com posições mais inferiores: Argentina 27ª, Colômbia 33ª, Venezuela 34ª, Peru 54ª e Uruguai 77ª.

Em 2010 o Brasil apresentou um crescimento do PIB de 6,5%³⁷⁸, sendo superado apenas pela China (9,9 %) e pela Índia (7,8%), mas superando a Rússia (4,8%) e, de muito a Alemanha (1,7%), os EUA (3,3%) e a Zona do Euro (1,1%). Apenas no primeiro trimestre de 2010, o PIB anualizado do Brasil cresceu 11,4%, sendo superado apenas pelo crescimento do da China, de 11,7%. (Haito 2010).

³⁷⁶ Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região (quer sejam países, estados ou municípios), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc). Na contagem, consideram-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo de intermediário para evitar o problema da dupla contagem, quando valores gerados na cadeia de produção aparecem contados duas vezes na soma do PIB. Pode ser calculado de três formas diferentes: pela ótica da oferta, pela ótica da demanda, pela ótica do rendimento. Podem ser calculados PIBs setoriais, por exemplo o PIB da construção. Ressalta-se que desde o último trimestre de 2014, o IBGE passou a aplicar diretrizes da ONU que alteraram parcialmente os cálculos para o PIB. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento, prospecção e avaliação de recursos minerais (mesmo que não sejam encontrados, por exemplo, jazidas de minério ou petróleo) e aquisição de softwares passaram a ser contabilizados no PIB. Antes eram encarados como despesas intermediárias e descontadas do cálculo. Pela nova metodologia, os gastos governamentais com a compra de equipamentos militares também passam a ser considerados como investimento. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/06/entenda-como-e-medido-o-produto-interno-bruto-pib>>. Acesso em 12 de dezembro de 2015.

³⁷⁷ Membros efetivos do Mercosul: Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai e Venezuela (2012)*. Membros associados do Mercosul: Bolívia (1996), Chile (1996), Peru (2003), Colômbia (2004), Equador (2004), Guiana (2013) e Suriname (2013) Membros observadores: México (2006) e Nova Zelândia (2010).

³⁷⁸ O crescimento deste ano foi considerado fato inédito nos últimos 25 anos vividos pelo país.

Rangel ensina que o Brasil se expande internamente mesmo quando desfavoráveis às relações externas. Isto é percebido quando o país vence a instabilidade econômica mundial e não entra em recessão, mesmo apresentando um desempenho negativo em 2009. Ressalta-se que o país fora um dos poucos que apresentou uma boa evolução econômica em meio à crise de 2008/2009, superando as expectativas em torno de sua atividade.

Entretanto, a partir de 2012, foi caindo uma posição por ano até chegar em 2016 na nona posição³⁷⁹.

6.1 Dados econômicos do setor

O macro setor não envolve apenas as atividades de construção em si, mas também as parcelas ligadas à distribuição de matéria-prima e equipamentos, assim como as parcelas ligadas ao setor de serviços e distribuição na construção.

A construção civil, materiais, edificações e construção pesada, é uma indústria atípica, não tem as características da fábrica parada, movimenta e alavanca uma cadeia de indústrias de equipamentos e maquinários, materiais e suprimentos, suporte tecnológico, transportes, logística, siderurgia, projetos e serviços.

É fundamental para a economia brasileira, por ter grande peso na composição do PIB e do investimento do país, por ser intensivo em mão de obra alocando grande contingente de trabalhadores e por possuir uma das cadeias produtivas mais completas, interagindo com diversos setores da economia, gerando assim um efeito multiplicador significativo. Possui expressiva participação no PIB e na taxa de investimento (FBCF)³⁸⁰, possui uma cadeia produtiva dinâmica e intensiva em mão de obra. (CBIC, 2010).

A Figura 18 ilustra a divisão do PIB brasileiro por atividade em 2013 e a Figura 19 ilustra a participação da construção no PIB deste mesmo ano.

³⁷⁹ Participação na economia mundial: 1 - EUA: 24,32%, 2 - China: 14,84%, 3 - Japão: 5,91%, 4 - Alemanha: 4,54%, 5 - Reino Unido: 3,85%, 6 - França: 3,26%, 7 - Índia: 2,83%, 8 - Itália: 2,46%, 9 - Brasil: 2,39%, 10 - Canadá: 2,09%. Fonte: Banco Mundial (Base de Dados dos Indicadores do Desenvolvimento Mundial - publicado em 1 de fevereiro de 2017). Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/economia/maiores_economias_mundo.htm>. Acesso em 01 de maio de 2017.

³⁸⁰ Esse indicador mede o quanto as empresas aumentaram os seus bens de capital, ou seja, aqueles bens que servem para produzir outros bens.

Figura 18 – PIB Brasileiro Participação por atividade em 2013 (IBGE, 2017)³⁸¹

PIB sob a ótica da demanda em 2013 – R\$ 4,8 trilhões (Fonte: IBGE):

Voltar

Figura 19 – Participação da construção no PIB³⁸² (SINICON, 2015)

³⁸¹ O IBGE promoveu revisão nas Contas Nacionais que implicou mudança profunda das séries do PIB entre 1995 e 2005. O aprimoramento metodológico afetou consideravelmente as estimativas relativas à construção. Até 2005 as Contas Nacionais ainda tinham por referência temporal o ano de 1985. Verificar mudanças econômicas, sete planos econômicos.

³⁸² Disponível em: <http://www.sinicon.org.br/2015.04.29_SINICON_Audiencia-Publica-Camara-dos-Deputados_Emprego-na-Construcao.pdf>. Acesso em 22 de março de 2017.

SINDUSCON

Em 2003, o macro setor da construção, considerando a cadeia produtiva (materiais e componentes), inclusive os seus elos, participou com 19,26% do PIB.³⁸³

APEOP

No Brasil, nas últimas décadas, o setor de construção civil, isoladamente, tem representado entre 9% e 10% do PIB, (sem materiais e suprimentos). Considerando os setores cujas atividades estão bastante relacionadas, como os de materiais de construção, de bens de capital pra construção e de serviços diretos para a construção a participação no PIB sobe para algo ao redor de 16%. Igualmente representativa é a contribuição do setor de construção civil para a formação bruta de capital da economia brasileira, que tem oscilado entre 65% e 70% do total em período recente. (VOLPATO, 2004).

SEBRAE

Em 2005, apenas o setor construção representava 5% do PIB brasileiro, e 45% da formação bruta de capital fixo. Se for considerada toda a cadeia produtiva, inclusive os seus elos, a representação do macro setor da construção sobe para aproximadamente 16% (contando com os investimentos totais)³⁸⁴.

ABRAMAT (2007)³⁸⁵

Após revisão metodológica do IBGE, a participação da construção no PIB de 2003 passou de 7,23% na antiga metodologia, para 4,67%, na nova.

BNDES (2010)³⁸⁶

O setor de construção civil brasileiro foi responsável por 4% do PIB em 2009 e vem acumulando sucessivas taxas de crescimento de 1995 até 2008. A taxa de crescimento média nesse período ficou em torno de 9,7% ao ano. A participação do setor de construção civil na

³⁸³ Disponível em: <<http://www.sinduscon-rio.com.br/ccivil.pdf>>. Acesso em 30 de abril de 2017.

³⁸⁴ SEBRAE. Cadeia produtiva da construção civil Cenários econômicos e estudos setoriais. 2008. Disponível em: <http://189.39.124.147:8030/downloads/Construcao_civil.pdf>. Acesso em 13 de março de 2016.

³⁸⁵ In: A cadeia produtiva da construção e o mercado de materiais. Abrammat. Ago 2007.

³⁸⁶ Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/3/31/BNDES_Perspectivas_do_Investimento_2010_13.pdf>. Acesso em 22 de março de 2016.

formação bruta de capital fixo brasileira está em 5,2 pontos percentuais abaixo da média mundial.

CBIC

Em 2010³⁸⁷, o setor da construção participação de 5,3% no PIB. Levando-se em consideração toda a cadeia produtiva da indústria, a participação é de 8,3%.

Abramat (2014)³⁸⁸

Em 2013, o PIB setorial (da cadeia produtiva) foi de 8,5% do PIB do país.

Sinicon

Em 2013, a construção representou 8,0% do PIB e 44% dos investimentos³⁸⁹.

FIESP

Em 2014, ao total os investimentos somente em construção somam 52,5% da formação bruta de capital fixo e 9,1% do produto interno bruto (PIB) do país.³⁹⁰

Quando se buscam respostas a perguntas do tipo qual é a representação do setor no PIB nacional, qual é o PIB do setor? Qual o PIB total da cadeia produtiva do setor? Qual a participação dos subsetores na cadeia? É preciso saber dados de cada setor, inclusive Governo, separadamente, conhecer o PIB de cada. Daí poder compará-los ao setor construção civil e daí mais profundamente com o setor pesquisado, construção pesada. Qual a participação (em porcentagem) de cada setor na elaboração do PIB nacional. Quais critérios e variáveis são analisados para verificar o PIB da construção? PIB da mineração? PIB da indústria química?

A maior complexidade é decifrar no PIB do setor qual a participação específica de atividade construção, cimento, aço, etc. Quanto da participação destes subsetores entra no PIB da construção e quanto para outras atividades. Quanto é indústria química e mineração, etc. Estas questões são preliminares para a tradução real de um setor complexo em atividades e cuja cadeia é rica em participações.

³⁸⁷ Fonte: RAIS 2000-2015 / MTE. Elaboração: Banco de Dados-CBIC

³⁸⁸ in: Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos ABRAMAT 2014.

³⁸⁹ In: Setor da Construção Pesada no Brasil. Disponível em: <http://www.sinicon.org.br/2015.04.29_SINICON_Audiencia-Publica-Camara-dos-Deputados_Emprego-na-Construcao.pdf>. Acesso em 27 de abril de 2016.

³⁹⁰ Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/construbusiness/2015/docs/Caderno-Tecnico.pdf>>. Acesso em 12 de abril de 2016.

As figuras 20, 21 e 22 ilustram a situação da composição da cadeia produtiva da construção em 2012, 2013 e 2014 e suas participações no PIB total da cadeia.

Figura 20 – Gráfico do Perfil da Cadeia Produtiva da Construção Civil (CBIC, 2012)³⁹¹.

Figura 21 – Cadeia da construção civil em 2013 (CBIC, 2017)

³⁹¹ CBIC Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Banco de dados Cadeia Produtiva. Estudos Específicos da Construção Civil. Informações sobre o perfil da cadeia produtiva da Construção com dados da ABRAMAT. 26/11/2012. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/estudos-especificos-da-construcao-civil/cadeia-produtiva>>. Acesso em 26 de novembro de 2012.

Figura 22 – PIB da cadeia produtiva da construção em 2014³⁹².

Dados do FIESP (2015) apontam que em 2014, a maior parcela da renda da cadeia produtiva – 61,0% foi gerada no setor da construção (produções das construtoras, que executam obras ou etapas das obras de engenharia, quanto autogestão, autoconstrução e reformas). Desse total, 83,7% correspondeu às atividades das construtoras e 16,3% aos demais. A indústria de materiais, máquinas e equipamentos para construção é o segundo setor que mais adicionou valor dentro da cadeia 14,5% do PIB da cadeia. A venda de materiais de construção – representada pelo comércio atacadista e varejista – 12,2% do total gerado no setor. As atividades de prestação de serviços (incorporação, compra e venda de imóveis, aluguel de máquinas e equipamentos e serviços técnicos profissionais, como os de projetos de engenharia e arquitetura) 12,2% do PIB da cadeia.

A Figura 23 mostra os impactos do setor de construção pesada na economia brasileira (SINICON, 2015)³⁹³

³⁹² Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/construbusiness/2015/docs/Caderno-Tecnico.pdf>>. Acesso em 20 de junho de 2017.

³⁹³ Disponível em: <http://www.sinicon.org.br/2015.04.29_SINICON_Audiencia-Publica-Camara-dos-Deputados_Emprego-na-Construcao.pdf>. Acesso em 20 de junho de 2017.

Figura 23 – Efeitos multiplicadores: setor da construção pesada e suas inter-relações setoriais (SINICON, 2015)³⁹⁴

³⁹⁴ Disponível em: <http://www.sinicon.org.br/2015.04.29_SINICON_Audiencia-Publica-Camara-dos-Deputados_Emprego-na-Construcao.pdf>. Acesso 3 de abril de 2017.

Segundo Paic 2011 a indústria da construção civil apresenta grande quantidade de empresas de pequeno porte, no entanto, são as empresas de maior porte, isto é, aquelas com mais de 30 empregados, que detêm maior participação sobre o valor das obras, o que caracteriza a concentração nesse setor.

Em 2011, as 12 maiores empresas do setor de infraestrutura (num total de 9.202 na divisão 42 e 92.732 nas três divisões) concentram a participação no total das obras de 26% em 2007 a 28,9% em 2011. Concentrada também nas 12 maiores a maior parte do pessoal ocupado e os maiores salários. Em média elas ocupam 17.306 pessoas a salário médio de R\$ 2.981,00, enquanto nas demais da divisão ocupação de 42 pessoas e salário médio R\$ 1.249,00. Este pessoal de um total aproximado de 1,7 milhões na divisão 42 de um total geral de 2.7 milhões ocupados nas três divisões.

6.2 O BNDES

Para Mutti (2004) três momentos foram marcantes no decorrer do século XX garantidos pelo BNDES (1) 1952-1956 investimentos em infraestrutura (ferrovias e energia elétrica) (2) 1957-1963 plano de metas (3) 1964-1973 diversificação e internacionalização e dois momentos marcantes do século XXI garantidos pelo programa político PAC, além do BNDES.

Os investimentos em construção civil apresentaram no longo prazo um ciclo positivo de 1963 a 1981, sendo que após esse ano o comportamento foi irregular. De 2003 em diante, é possível acreditar no início de uma fase ascendente de um novo ciclo, que foi interrompida em 2009 em virtude dos efeitos da crise econômica mundial. Houve postergação dos investimentos, dadas as incertezas e as dificuldades na obtenção de crédito.

Durante os 25 anos que vão do início dos anos 1980 meados da década de 2000, o investimento na economia brasileira foi baixo e volátil. A restrição externa foi, sem dúvida, o principal entrave, tanto nos anos 1980 quanto na década de 1990.³⁹⁵

O setor de construção civil esteve no centro da crise norte-americana que eclodiu no fim de 2008, mas a recessão econômica mundial causou pouco impacto sobre planos de infraestrutura dos países em desenvolvimento, como é percebido na manutenção dos grandes

³⁹⁵ In: Perspectivas do Investimento. BNDES, Rio de Janeiro. Março de 2011. Disponível em: <http://bndes.gov.br/acervo/Perspectivas_do_Investimento_2010-13_completo.pdf>. Acesso em 9 de setembro de 2016.

projetos, de modo que as empresas que atuam no mercado internacional não foram prejudicadas. No Brasil, os efeitos dessa crise foram sentidos no setor em decorrência da redução do crédito privado. O país adotou várias medidas anticíclicas que contribuíram para a recuperação da economia no terceiro trimestre de 2009. Entre essas medidas, estão a desoneração tributária de alguns materiais de construção, a expansão do crédito para habitação, notadamente o Programa Minha Casa, Minha Vida, e o aumento de recursos para o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).³⁹⁶

O período de construção é extenso, por isso o financiamento tem a função de compatibilizar a grande defasagem temporal entre as despesas operacionais e a receita operacional proveniente da venda do empreendimento. Ademais, o produto final da construção apresenta um elevado valor monetário.

As empresas que atuam no segmento de construção pesada, que têm, em geral, operações internacionais, também sofreram de forma direta os efeitos da restrição do crédito, tendo em vista que suas estruturas de financiamento mais frequentes (project finance, corporate finance, parceria público-privada etc.) são dependentes, em diferentes graus e formas, do capital estrangeiro.

A nível mundial, as encomendas de construção voltadas para a infraestrutura estão mantendo as empreiteiras. Vários governos decidiram implementar políticas de apoio à economia por meio de significativas demandas de grandes projetos de infraestrutura. Essas políticas públicas, contudo, privilegiam, em geral, as empresas locais, em detrimento das internacionais.

Do ponto de vista da ação do governo federal houve um forte estímulo ao investimento em infraestrutura, coerente com uma política industrial favorável, via ações como a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)³⁹⁷ do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC, e com o estabelecimento do Programa de Sustentação dos Investimentos

³⁹⁶ Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/3/31/BNDES_Perspectivas_do_Investimento_2010_13.pdf>. Acesso em 11 de junho de 2015.

³⁹⁷ A Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP governo 2008, retoma a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE, de 2004. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/notatecnica/2008/notaTec67PoliticaDesenvolvimento.pdf>>. Acesso em 11 de junho de 2015.

(PSI)³⁹⁸, que estabeleceu linhas de créditos especiais para os setores de máquinas e equipamentos, inovação e exportação com pré-embarque, isso combinado com a ação de bancos estatais em relação ao tema (Caixa Econômica Federal, o Banco do Brasil e o BNDES). Essa ação se consolidou no PAC - Programa de Aceleração do Crescimento e PAC 2.

O setor mesmo com a crise internacional de 2008/2009, mostrou crescimento contínuo (políticas internas de desoneração do IPI nos materiais de construção, expansão do crédito imobiliário, investimentos PAC, MCMV dentre outras medidas já descritas). Em 2010, dos R\$ 168 milhões desembolsados pelo BNDES, R\$ 52,4 milhões foram para obras de infraestrutura. (PAIC, 2011)

Figura 24 – Variação acumulada do PIB em 4 trimestres (%), Brasil e Construção Civil³⁹⁹

³⁹⁸ O Programa de Sustentação do Investimento (PSI), 2009 repasses do BNDES, e 2011 Finep busca estimular a produção, aquisição e exportação de bens de capital e a inovação tecnológica. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/outras-fontes/psi-programa-de-sustentacao-do-investimento>>. Acesso em 1 de setembro de 2015.

³⁹⁹ FIESP – PIB da Construção Civil volta a decepcionar no 3º trimestre de 2014. Publicado em 15 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/construcao-noticias/pib-da-construcao-civil-volta-a-decepcionar-no-3o-trimestre-de-2014/>>. Acesso em 19 de julho de 2015.

Figura 25 – Taxa anual - PIB Brasil e construção - 1980 – 2012.

Fonte: IPEADATA (2012) – SCN – IBGE (ALVES, 2012)

Conforme se verifica pela Figura 24 entre os anos de 2004 a 2014, o PIB nacional da construção civil, de certa forma acompanhou os índices de crescimento e contração do PIB geral, entre 2010 e 2011 houve um boom da construção civil. O ano de 2013 marca o início de descendência dos índices do setor no país.

A figura 24 acompanha a tendência da figura 25, com uma perspectiva histórica mais abrangente, desde 1980.

O subsetor de construção pesada reúne as atividades relacionadas à infraestrutura, como saneamento e transporte e energia elétrica. Dessa forma, o PAC, que em sua maioria está voltado para o desenvolvimento da infraestrutura brasileira, mostra-se como uma importante perspectiva de investimento. O Programa de Aceleração do Crescimento O Programa de Aceleração do Crescimento 1 (PAC-1), que começou em 2007 e estende-se até 2010, investimentos em infraestrutura brasileira, estimulando, por consequência, outros setores. Esses investimentos estão agrupados em três áreas: infraestrutura logística, que envolve a construção e a ampliação de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias; infraestrutura energética, que corresponde à geração e à transmissão de energia elétrica, produção, exploração e transporte de petróleo, gás natural e combustíveis renováveis; e infraestrutura social e urbana, que engloba saneamento, habitação, metrô, trens urbanos, programa Luz para Todos e recursos hídricos (como a transposição do rio São Francisco).

Todas essas áreas apresentam impactos, diretos ou indiretos, sobre o setor de construção civil. Os investimentos previstos para a área de infraestrutura logística são de cerca de R\$ 58,3 bilhões (11,6% do total dos investimentos); para a energética, R\$ 274,8 bilhões (54,5%); e para a social e urbana, R\$ 170,8 bilhões (33,9%). Contudo, no início de 2009, a fim de promover

um esforço anticíclico diante da crise mundial, o aporte desse programa ampliou-se em R\$ 142 bilhões, alcançando um total de investimentos previstos de R\$ 646 bilhões. Até dezembro de 2009, a área de infraestrutura social e urbana foi a que teve maior volume de investimentos concluídos – R\$ 144 bilhões –, sendo 96% desses recursos destinados a financiamento e construção habitacional. A área de energia apresentou R\$ 72,4 bilhões, concentrando grande parte dos investimentos em setores de combustíveis e petróleo, ao passo que a geração e a transmissão de energia detiveram apenas um quarto do total. Por fim, a área de logística foi a que apresentou menos investimentos concluídos – R\$ 42,4 bilhões –, sendo 69% destinados às rodovias.

Também se combinou a maior demanda pública e privada pelos serviços do setor decorrentes de eventos especiais (Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016), além de políticas públicas a fim de estimular esta atividade, tal como a isenção e redução do Imposto sobre produtos Industrializados (IPI) para materiais de construção.

A política de financiamento é definidora de um alinhamento dos interesses ao longo da cadeia de construção civil, uma vez que pode se utilizar o acesso ao crédito como um incentivo para que cada elo da cadeia venha a interessar-se por inovar e atender a critérios mínimos e evolutivos de melhoria contínua.⁴⁰⁰

Capítulo 7 – Aspectos técnicos e jurídicos

Para Meirelles (1996), a construção civil como atividade técnico-econômica está sujeita a duas ordens de normas, bem diferenciadas entre si, mas conjugadas na sua atuação para o conseguimento de um duplo fim: o aprimoramento da obra e sua adequação ao meio ambiente. Tais os objetivos das normas técnicas e das normas legais da construção.

Trata-se de uma atividade técnico-econômica, uma vez que os trabalhos de engenharia e arquitetura exigem a participação de profissionais habilitados e inversões financeiras que propiciem a execução da obra. Conjuga-se, assim, a técnica do profissional com os recursos econômicos do industrial. Mas nem por isso se confundem as duas atividades que se consorciam na construção civil.

⁴⁰⁰ Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/3/31/BNDES_Perspectivas_do_Investimento_2010_13.pdf>. Acesso em 13 de outubro de 2016.

A construção civil enseja o desempenho de duas atividades nitidamente diferentes, e que, por isso mesmo, devem reger-se por normas diversas. A atividade técnica e liberal do profissional que concebe e fiscaliza a obra há de pautar-se pelos postulados ético-profissionais da legislação civil; a atividade industrial da construção, como empreendimento econômico que é, deve regular-se pelas normas comerciais.

A legislação nacional estabelece distinção entre a atividade técnica dos profissionais da Engenharia e da Arquitetura e a atividade econômica dos que se decidam à indústria da construção civil, desde o primeiro Decreto 23.569/1933, até a Lei 5.194/1966 (regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo) e Lei 12.378/2010 (atualiza a regulamentação do exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs).

Legalmente há distinção entre o exercício da profissão e a simples exploração econômica de qualquer dos ramos da Engenharia ou da Arquitetura por pessoas físicas; O exercício da profissão, em qualquer hipótese, só compete aos profissionais diplomados, ou habilitados, ao passo que a exploração – obrigação de prestar ou prestação desses serviços com fins de lucro – também pode ser praticada por sociedade.

Engenharia civil, enquanto profissão, é uma das principais profissões responsáveis pelo desenvolvimento e bem estar da sociedade. Enquanto disciplina, é especializada na prática de projetar, construir e atender a infraestrutura.

Está diretamente ligada à concepção, supervisão, manutenção e projeção de edificações comerciais, habitacionais, corporativas e infraestruturas como: pontes, usinas, barragens, túneis, ferrovias, dentre outras. Também é função dela garantir a inspeção, a análise e a manutenção para preservação das estruturas construídas.

Engenharia deriva do latim *ingenius* (*in*, “dentro”; *genius* “divindade que preside em cada um”), já a palavra civil está ligada a “cidadão”. Com isso, engenharia civil nada mais é do que a aplicação de métodos científicos ou empíricos à utilização dos recursos da natureza em benefício do ser humano.⁴⁰¹

⁴⁰¹ Disponível em: <<https://www.buildin.com.br/engenharia-civil/>>. Acesso em 26 de fevereiro de 2016.

Em resumo, a construção civil é uma atividade técnico-econômica que conjuga os processos científicos e artísticos da engenharia e da arquitetura com os recursos do capital e do trabalho leigo, para a concepção do projeto e sua econômica execução, que é o resultado da simbiose entre o exercício da profissão liberal e a indústria da construção civil.

A atividade do engenheiro civil está intimamente ligada com as demais engenharias, pois para a execução de um empreendimento vários conhecimentos técnicos são necessários.⁴⁰²

A realidade brasileira atesta que, na prática, qualquer um pode abrir uma construtora, tem que ter um engenheiro que é o responsável técnico. Mas na maior parte das construtoras, o dono não é engenheiro. Este fato é uma característica da realidade do setor nacional.

7.1 O aspecto técnico

A atividade técnica da construção civil, nas suas várias modalidades, revela-se no exercício da profissão liberal do engenheiro e do arquiteto, enquanto projetam ou fiscalizam a execução das obras ideadas, ao passo que a atividade industrial da construção se traduz na realização material das obras projetadas. Naquela predomina a preocupação científica e artística do profissional; nesta prepondera o interesse econômico da empresa – pessoa física ou jurídica – que se incumbe da construção.

Essa discriminação de atividades é do maior interesse prático para a apuração das responsabilidades decorrentes da construção, visto que os encargos técnicos são, em regra, dos profissionais habilitados, que respondem pelo projeto e por sua execução, ao passo que os encargos econômicos da construção e de seus danos podem ser de responsabilidade única do construtor, ou conjunta de todos os interessados na obra, conforme a hipótese ocorrente.

Tantas particularidades da construção civil exigem uma legislação própria, que contemple todos os aspectos que lhe são peculiares. Setor fundado sobre regras jurídicas e técnicas.

⁴⁰² Engenharia Ambiental, Engenharia de Materiais, Engenharia de Minas, Engenharia de Petróleo, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Química.

7.1.1 Normas técnicas da construção civil

Normas técnicas são as prescrições científicas que colimam o aperfeiçoamento estrutural, funcional e estético da construção e sua econômica execução. Da reiterada aplicação dos princípios científico-teóricos e da observação experimental surgiram as normas técnicas da construção, como sistematização dos melhores resultados de materiais e de método de trabalho. Estas indicações técnico-científicas são elaboradas por entidades especializadas em cada país⁴⁰³, que tendem a unificar-se para o estudo e enunciação de normas técnicas uniformes e universais.

Normas, Especificações, Manuais, Detalhes Padrão e Princípios Básicos são elementos básicos de projetos de engenharia de construção.

Até o advento do Código de Defesa do Consumidor (1990), a obrigatoriedade das normas técnicas definitivas para as obras e serviços públicos era imposta pela Lei 4.150/1962, que instituiu o regime compulsório de preparo e observância dessas normas em todas as construções e materiais empregados no serviço público realizado ou concedido pela União, suas autarquias e empresas governamentais, bem como nas obras e serviços estaduais e municipais executados, subvencionados, dirigidos ou fiscalizados por repartições federais, motivo pelo qual a inobservância dessas normas dava ensejo à rescisão do contrato pela administração, uma vez que a lei impunha o seu atendimento como condição essencial para regular execução das obras e serviços públicos ou de interesse público.

Cabe distinguir a normalização técnica da regulamentação técnica.

Normalização técnica compete à ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) por delegação do CONMETRO (Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), e diz respeito a especificações que definam as qualidades dos produtos; a elaboração de normas que estabeleçam regras para a execução de serviços; a imposição de padrões que reduzam os tipos produzidos a um número mais econômico; e a fixação de terminologias que uniformizem as designações técnicas em todo o país.

Normalização é, pois, a atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do

⁴⁰³ Dentre as entidades estrangeiras de normalização, podemos citar a ASA dos EUA – American Standard Association; DIN da Alemanha – Das Ist Norm; e com caráter internacional a ISO – International Organization for Standardization.

grau ótimo de ordem em um dado contexto. Consiste, em particular, na elaboração, difusão e implementação das Normas Brasileiras (NBRs) que não têm, no geral, força de lei.

A normalização é o processo de formulação e aplicação de regras para a solução ou prevenção de problemas, com a cooperação de todos os interessados, e, em particular, para a promoção da economia global. No estabelecimento dessas regras recorre-se à tecnologia como o instrumento para estabelecer, de forma objetiva e neutra, as condições que possibilitem que o produto, projeto, processo, sistema, pessoa, bem ou serviço atendam às finalidades a que se destinam, sem se esquecer dos aspectos de segurança.

Norma é o documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece regras, diretrizes ou características mínimas para atividades ou para seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto. Ela, por princípio, é de uso voluntário, mas quase sempre é usada por representar o consenso sobre o estado da arte de determinado assunto, obtido entre especialistas das partes interessadas.

Dentre as inúmeras NBRs concernentes à construção pesada, há normas gerais⁴⁰⁴ e normas referentes a materiais (concreto e aço).

A regulamentação técnica cabe à autoridade estatal competente, contendo regras administrativas de cumprimento obrigatório e relativas às características técnicas de um produto, tais como símbolos, embalagens, rotulagens, principalmente nas áreas de saúde, meio ambiente e proteção ao consumidor. Assim é que as normas regulamentadoras (NRs) estabelecidas e divulgadas pelo MTE (Ministério do Trabalho e Emprego). Uma vez que o MTE é uma instituição do Poder Público, estas normas têm caráter obrigatório.

Trata-se de um conjunto de direcionamentos e procedimentos técnicos referentes à segurança no trabalho. São definidas e alteradas, por intermédio do MTE, de acordo com as necessidades da sociedade em geral, indicadores estatísticos, demandas de órgãos fiscalizadores e organizações empresariais.

Contudo, algumas Normas Regulamentadoras (NRs) requerem o cumprimento de NBRs, fazendo com que essas se tornem obrigatórias. E no caso da inexistência ou omissão de

⁴⁰⁴ Exemplos de normas gerais NB-1 ou NBR-6118/80: Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado - NB-2/86 ou NBR-7187/87: Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido - NB-6/82 ou NBR-7188/84: Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres - NB-7/83 ou NBR-7189/85: Cargas Móveis Para Projeto Estrutural de Obras Ferroviárias - NB-11/51 ou NBR-7190/82: Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira entre muitas outras.

normas brasileiras, há ainda a prerrogativa concedida por alguns órgãos e departamentos contratantes de obras de infraestrutura para a utilização de normas estrangeiras, americanas e alemães, por exemplo, mediante autorização.

Dentre as várias atividades técnicas que englobam o setor, a elaboração pelos técnicos e especialistas:

Projeto Arquitetônico/Pavimentação/Saneamento e Projetos Complementares (Desenhos Técnicos): São as representações gráficas do objeto a ser executado, elaborada de modo a permitir sua visualização em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, funcionamento e especificações, perfeitamente definida em plantas, cortes, elevações, esquemas e detalhes, obedecendo às normas técnicas pertinentes, e apresentadas em pranchas. Também podem ser chamados de Desenhos Técnicos. Para total clareza é imprescindível que os Desenhos Técnicos sejam acompanhados da descrição detalhada em forma textual, onde são apresentadas as soluções técnicas adotadas, todas as regras e condições que se deve seguir, caracterização individualmente dos materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados, bem como suas justificativas, necessárias ao pleno entendimento, nos desenhos referenciados. Para esta narrativa em formato de texto é adotado dos documentos: Memorial Descritivo, Caderno de Encargos e Especificação Técnica. O termo Projetos Complementares é utilizado para se referir aos Desenhos Técnicos secundários, mas não menos necessários, utilizados para a caracterização do objeto a ser realizado. Quando o objeto é um trecho rodoviário, o Desenho Técnico principal é o Projeto de Pavimentação, mas é indispensável que exista o Projeto Geométrico, o Projeto de Drenagem, o Projeto de Obras de Arte Especiais, etc.

Formação de Projeto Básico/Executivo A Orientação Técnica 001/2006 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP explicita os elementos técnicos necessários por tipologia de obras de engenharia, não esgotando ou limitando eventuais exigências de outros órgãos. A responsabilidade pelo relacionamento dos essenciais Desenhos Técnicos do empreendimento é do Setor de Projeto, devendo responder por ele um profissional tecnicamente habilitado (Leis 5.194/1966 e 12.378/2010).

Projeto Executivo, segundo a lei 8.666/1993, é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Sua elaboração pode ser providenciada antes da licitação, mas após a aprovação do Projeto Básico, ou concomitantemente a realização física do

objeto, ou seja, durante a execução da obra ou do serviço. Importante se faz destacar que o Projeto Executivo não é um novo Projeto, e sim, o melhor detalhamento do Projeto Básico. No caso de sua elaboração ser concomitante a execução do empreendimento, ele não pode descaracterizar o objeto, e, por conseguinte, seu Projeto Básico.

Os projetos de engenharia são serviços intensivos em conhecimento. São únicos, descontínuos e crescentemente complexos em função das exigências de clientes, governos e sociedades. Seu mercado internacional é muito competitivo e intensivo em conhecimento, o que favorece empresas orgânicas, flexíveis, ágeis, que trabalhem em estruturas de rede de relacionamento e que criam vantagens e estratégias embasadas em conhecimentos próprios, como dos demais parceiros da rede. (MAZZOLA e GIÃO, 2010).

7.1.2 Associações de classe do setor da construção pesada

As associações, entidades de classe e sindicatos representantes do setor da construção pesada não têm força normativa, exercem papel de estimuladoras e garantidoras do setor, acompanhando os debates e sugerindo textos para a elaboração das normas técnicas.

Abaixo, algumas associações do setor⁴⁰⁵, levando em consideração que como os setores se conectam, também o fazem as associações.

Sinicon (Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada - Infraestrutura) em escala nacional

Sinicesp (Sindicato da Indústria da Construção Pesada do Estado de São Paulo)

CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção)

APEOP (Associação Paulista de empresários de obras públicas)

ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland)

SNIC (Sindicato Nacional da Indústria do Cimento)

SINPROCIM – Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento SP

SINAPROCIM – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento

⁴⁰⁵ Segundo Fiesp, as entidades envolvidas em SP são ABECE, ABEMI, ABENC, ABESCO, ASBEA, CAU/SP, CREA/SP, FCAV, IAB-SP, IBDA, IBDIC, IE, INOCOOP, IPT, POLI-USP, SINAENCO, SINDINSTALAÇÃO, SINDUSCON.

ABEMI (Associação Brasileira de engenharia industrial)

Sobratema (Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração)

IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)

ABMS (Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica)

ABRAMAT (Associação Brasileira de Materiais da Construção)

Por fim, cabe aqui uma análise, sobre o arcabouço normativo técnico do setor da construção pesada, dependente este setor da demanda pública, tendo como seu contratante e principal pagador o Estado.

Se, por um lado, a normalização técnica não se impôs deixando de cobrir e superar lacunas jurídicas que foram se impondo, principalmente após os anos 1990 quando as contratações de obras públicas sofreram bastante flexibilidade quanto às exigências técnicas. Os marcos regulatórios possibilitaram a ocorrência de uma certa falta de nível de detalhamento necessário aos projetos e a compensação desta lacuna através de inúmeros aditamentos contratuais.

Por outro manteve o controle da dominação técnica e do domínio da produção nas mãos das gigantes empreiteiras nacionais, garantidas pela absorção do conhecimento de todas as etapas da cadeia produtiva, desde a gestação/projeto, construção e montagem industrial e administração.

Mudanças podem ocorrer com a NBR 16633 – Elaboração de orçamento e formação de preço para obras de infraestrutura que terá quatro textos Terminologia (Parte 1), Procedimentos Gerais, (Parte 2), Elaboração de projetos e gestão de obras (parte 3) e Execução de obras de infraestrutura (Parte 4).⁴⁰⁶

Para Haito (2010) um novo cenário desponta no setor, e dois pontos vão ganhar importância: o da normalização técnica relacionada a materiais, componentes utilizados e produtos produzidos durante as obras, que precisa se desenvolver na mesma medida que o setor; e o da capacitação profissional, a fim de garantir o desenvolvimento coerente de competências

⁴⁰⁶ As quatro partes do projeto ABNT NBR 16633, que tratam de elaboração de orçamento e formação de preços de empreendimentos de infraestrutura, encontram-se em Consulta Nacional durante agosto a outubro/2017. Disponível em: <<http://asbea.org.br/noticias/detalhe/consulta-nacional-dos-projetos-da-abnt-cee-162>>. Acesso em 8 de outubro de 2017.

nas diferentes modalidades de contratação que permitam a adequada implementação das tecnologias e, também, o sucesso das obras.

7.2 O aspecto jurídico

Normas legais da construção são as prescrições expressas em lei, ou regulamento, visando à ordenação individual da obra ou a sua adequação ao meio social. Pela abrangência dos inúmeros envolvimento a que se dispõe o setor, garantimos que será impossível neste trabalho, mapear todas as normas legais que se relacionam e ordenam o setor. Trataremos das que consideramos importantes para entender seu funcionamento geoeconômico e desdobramentos.

Estas normas bipartem-se em civil ou administrativa. As normas civis regulam o direito de construir nas suas relações entre vizinhos, daí por que são chamadas restrições de vizinhança⁴⁰⁷. As normas administrativas destinam-se a proteger os interesses da coletividade, condicionando o direito de construir e o uso da propriedade à sua função social (Constituição Federal, arts. 5º, XXIII, e 182, parágrafo 2º) motivo por que são conhecidas por limitações administrativas. As restrições de vizinhança, como preceitos de ordem privada, estão consubstanciadas no Código Civil; as limitações administrativas, como imposições de ordem pública, encontram-se dispersas em legislações protetoras da comunidade e do meio ambiente, nas três esferas do Governo, federal, estadual e municipal, como no Código Sanitário dos Estados, nos Planos diretores e no Código de Obra dos Municípios, Código de Edificações dos Municípios, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), quanto a resíduos, a Lei 12.651/2012 sobre proteção da vegetação nativa e Lei 9.433/1997 sobre políticas hídricas entre outras.

A construção civil por se apresentar como uma atividade detalhista em relação a projetos e contrato e tem exigido tratamento diferenciado nas questões jurídicas, submetida a muitas legislações dos mais diversificados ramos do Direito. Direito Empresarial (entre outros temas, métodos modernos de solução de litígios), Direito Contratual (elaboração dos contratos, execução dos contratos e diversidade de modalidades de contratos de engenharia e construção),

⁴⁰⁷ Os direitos de vizinhança podem ser definidos como restrições impostas por interesse social, com a finalidade de harmonizar os interesses particulares dos proprietários vizinhos, mediante regras limitativas ao direito de propriedade. Disponível em: <<http://www.arrudaalvimadvogados.com.br/visualizar-artigo.php?artigo=8&>>>. Acesso em 19 jul 2015.

Direito Administrativo (negócios jurídicos e contratos que envolvem o poder público/bem público/interesse público e a iniciativa privada/interesse privado), Direito em Infraestrutura, Direito Ambiental (para licenças e autorizações), Direito Tributário entre outras áreas do conhecimento do direito.

Neste conjunto de normas técnico-legais é que se expressa o poder de polícia administrativa das construções e trabalhos de agronomia, que exige o registro prévio dos contratos, denominado Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), além do licenciamento para a execução da obra e sua fiscalização.

Com relação ao caráter industrial da construção civil, este foi instituído pela Lei 4.864/1965, que criou medidas de estímulo à indústria da construção civil, legitimou o aspecto técnico e o econômico, reafirmado pelo Decreto 66.079/1970, com medidas e normas regulamentares dos diferentes ângulos da indústria da construção civil, tomou-a em sentido amplo e determinou a inclusão na comissão de representantes de entidades de classe de engenheiros e arquitetos e de firmas construtoras em geral.

Resumindo, ao lado da atividade técnica e liberal do engenheiro, do arquiteto e do urbanista, desenvolve-se a indústria da construção civil como atividade econômica ou técnico-econômica. Atividades que podem coexistir no mesmo indivíduo, que atuará simultaneamente como profissional liberal e como empresa, encarregando-se, a um tempo, da elaboração do projeto e da realização material da obra; mas o normal é que o profissional cuide da parte técnica e a empresa se incumba da parte industrial da construção.

Capítulo 8 – Aspectos políticos/legais

8.1 A Contratação da Administração Pública

8.1.1 Lei geral 8.666/1993

A Lei geral 8.666/1993 - “Regulação das Licitações⁴⁰⁸ e contratos da Administração Pública. LLC – Lei de licitações e contratos

⁴⁰⁸ Em síntese, é um certame que as entidades governamentais devem promover e no qual abrem disputa entre interessados em com elas travar determinadas relações de conteúdo patrimonial, para escolher a proposta mais vantajosa às conveniências públicas. (MELLO, 2009)

Uma vez identificada uma demanda com as suas peculiaridades, a Administração Pública providencia a solução e o modo mais adequado para a sua execução, se direta ou indireta. Na execução indireta, ocorre um processo de contratação, um processo licitatório com várias fases.

Na primeira fase há a elaboração de um projeto básico devidamente motivado, descrevendo o objeto tecnicamente adequado a ser licitado, claro e sucinto, objetivando o atendimento de uma necessidade pública, com vistas a preservar a competitividade, a economicidade e o desenvolvimento sustentável em prol do interesse público.⁴⁰⁹ A Administração Pública define o objeto, estabelece os parâmetros da obra ou do serviço que se deseja contratar ou do bem que se deseja adquirir. É o momento da especificação do objeto através do termo de referência ou projeto básico.⁴¹⁰

Antes de elaborar o edital, a Administração Pública busca técnicos suficientemente capacitados para especificar o objeto que se almeja contratar. São eles que conseguirão definir os contornos daquilo que se deseja obter, estabelecendo inclusive a qualidade da obra, do serviço ou do bem. Possuem eles a expertise suficiente para desenhar o objeto da licitação, com o objetivo de se atingir a proposta mais vantajosa. O projeto básico objetiva uma pré-concepção dos serviços e obras que constituiriam o empreendimento.

A elaboração do projeto arquitetônico é o primeiro passo para montagem do conjunto de elementos que formam o projeto básico. A elaboração do projeto é realizada por profissionais habilitados chamados responsáveis técnicos (RT). Para cada tipo de obra – como edificações, estradas, barragens, eletrificação – há uma peculiaridade no desenvolvimento de projetos e de profissionais envolvidos. No caso de uma estrada vicinal ou rodovia teremos como embrião do empreendimento o projeto geométrico, que seria o traçado da estrada com a locação das curvas horizontais e verticais, e como responsável técnico um engenheiro civil.⁴¹¹

Geralmente a administração pública terceiriza a confecção dos projetos por não possuir em seu quadro próprio, profissionais habilitados e os meios necessários para elaboração dos

⁴⁰⁹ Disponível em: <<http://gestaopublicaeficiente.blogspot.com.br/2013/06/gestao-publica-modulo-v-5-fases-do.html>>. Acesso em 26 de junho de 2017.

⁴¹⁰ Disponível em: <<http://www.editoraforum.com.br/ef/index.php/noticias/a-fase-interna-da-licitacao-distincoes-entre-projeto-basico-e-termo-de-referencia/>>. Acesso em 4 de maio de 2016.

⁴¹¹ Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/24579/administracao-publica-projeto-basico-e-controles>>. Acesso em 6 de maio de 2016.

projetos (tecnologia). A administração pública pode também realizar concurso público para a elaboração dos projetos.

Prática da administração pública é licitar a obra, apenas com o projeto arquitetônico, sem os projetos complementares definidos, ficando a cargo da empresa vencedora a confecção dos outros projetos. De acordo com muitos engenheiros e técnicos, esta prática pode originar erros, tais como: vícios de construção, dilatação do prazo de obra, aumento do valor da obra e até paralisação da obra pela falta de previsão orçamentária. A empreitada de obra envolve riscos e mitigação do risco requer em melhoria constante dos projetos.⁴¹²

Após a elaboração do projeto básico, há a confecção do memorial descritivo, documento que detalha o projeto. O memorial não é o projeto em si, tem o objetivo de contar pormenorizadamente todo o desenvolvimento do projeto, relatar em texto o que está representado no projeto, é um registro técnico com valor legal quando assinado pelo profissional ou responsável técnico, assim como os laudos para regularização de construção existente.⁴¹³

A partir do projeto básico elabora-se o edital e inicia-se a segunda fase do processo licitatório da publicação até a adjudicação e homologação do julgamento⁴¹⁴ A concorrência pode ser ganha por uma só empresa ou consórcio.

Esta lei prevê os regimes de execução “regimes de empreitada”, chamados de empreitada (por preço unitário, por preço global e integral). A definição do regime de execução relaciona-se com a estratégia de contratação prevista pela Administração Pública. A definição do regime de execução é relevante para definir a disciplina jurídica da remuneração do contratado e as consequências de seu inadimplemento.

8.1.2 Lei das Sociedades por Ações - A figura do consórcio

Antes da legislação que tratou especificamente do tema, no Brasil adotava-se a solução flexível e menos burocrática, de se celebrarem contratos atípicos ou inominados para as

⁴¹² Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_licitacao.pdf>. Acesso em 21 de julho de 2016.

⁴¹³ Disponível em: <<https://www.aarquitectura.com.br/blog/projetos-de-arquitetura/o-que-e-um-memorial-descritivo/>>. Acesso em 02 de agosto de 2016.

⁴¹⁴ Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao588/art_civil.pdf>. Acesso em 02 de agosto de 2016.

associações de empresas, modalidade inclusive frequentemente utilizada nas atividades de exportação. Todavia, a partir de 1960, surge um movimento legislativo tendente a tipificar tais contratos sob a égide do consórcio, pois a problemática emergente da falta de regulamentação do instituto refletiu-se no Judiciário para a solução dos litígios. A matéria teve uma lenta evolução legislativa, estruturando-se somente com o advento da Lei 6.404/1976.⁴¹⁵

Os consórcios consistem em fórmulas de concentração provisória e flexível, efetivadas pela união de empresas que se relacionam para a realização de um determinado objetivo. Cria-se uma nova estrutura organizacional que representa o agrupamento, sem intervir na identidade de cada componente, mantendo-se juridicamente.

Consórcio é a associação de empresas, sob o mesmo controle ou não, com a finalidade de executar determinado empreendimento, não tendo personalidade jurídica. O consórcio de empresas consiste na associação de companhias ou qualquer outra sociedade, sob o mesmo controle ou não, que não perderão sua personalidade jurídica, para obter finalidade comum ou determinado empreendimento, geralmente de grande vulto ou de custo muito elevado, exigindo para sua execução conhecimento técnico especializado e instrumental técnico de alto padrão. Os principais tipos de consórcios são constituídos para: a) execução de grandes obras de engenharia; b) atuação no mercado de capitais; c) acordos exploratórios de serviços de transporte; d) exploração de atividades minerais e correlatas; e) atividades de pesquisa ou uso comum de tecnologia; f) licitações públicas. Característica: 1) Objetivo comum para execução de determinado projeto, empreendimento ou prestação de serviço. 2) Administrado pela empresa designada líder. 3) Não se confundem com grupos de sociedades.⁴¹⁶

O consórcio de construção é uma das formas de associação para a execução de obras de grande complexidade, como é o caso das de construção pesada. Os consórcios de construção requerem um tratamento tributário específico, com vistas à redução dos impactos do recolhimento de tributos através da estruturação da sua operação. Eles criam novos tipos de riscos associados aos contratos (riscos associados a passivos trabalhistas, previdenciários e fiscais, por exemplo), o que exige uma administração e um gerenciamento específicos (termo de compromisso, termo de constituição, organização estrutural, gestão orçamentária).

⁴¹⁵ Disponível em: <<http://www.direitobrasil.adv.br/arquivospdf/artigos/ce.pdf>> Consórcio de Empresas Maria Bernadete Miranda>. Acesso em 02 de agosto de 2016.

⁴¹⁶ In: A construção civil sob a forma de consórcio de empresas. Disponível em: <<http://www.iob.com.br/wwwgratis/legistrab/prev/artigo0702121709.htm/>>. Acesso em 30 de novembro de 2016.

A sistematização legal do instituto no Brasil surgiu, ligado à execução de obras públicas e grandes investimentos. As *joint ventures* norte-americanas são tomadas como base da nossa estrutura legislativa. Consórcio independente entre empresas com o objetivo de partilhar tanto os gastos quanto os lucros, foram assim desenhando o novo panorama do setor cada vez mais dominado por elas, para empreendimentos maiores, pois devem na fase de habilitação devem comprovar habilitação jurídica, regularidade fiscal, qualificação técnica, econômico-financeira entre outras exigências como comprovar atestados de obras, daí empresas se organizam com aquelas que atendem as exigências do edital.

Formas de atuação da parte contratada⁴¹⁷:

Atuação isolada: a contratada é responsável isoladamente pelas obrigações contraídas em contrato, ou seja, é contratada uma única empresa para a execução do escopo contratado, seja ela elaboração de projetos, consultoria, fornecimento, realização de testes ou ensaios, execução ou gerenciamento/fiscalização do empreendimento, com possibilidade de subcontratação de serviços especializados a empreiteiras de notória expertise.

Atuação em consórcio: nessa modalidade duas ou mais empresas participam do contrato de forma consorciada, ou seja, ambas possuem responsabilidade compartilhada, seja ela solidária, subsidiária ou exclusiva sobre parcela ou a totalidade do empreendimento.

Os consórcios podem ser classificados em duas espécies, dependendo das características das empresas integrantes, dos serviços contratados e dos condicionantes específicos estabelecidos no contrato.

Consórcio horizontal: quando as empresas integrantes executam em conjunto todas as obrigações contratuais. Vantagens: menor custo de administração local, possibilidade de redução do investimento, do custo com garantias contratuais, potenciais ganhos com fornecedores e otimização de custos com subcontratados e maior controle de interface de atividades e do cronograma contratual. As limitações diversidade de padronização de procedimentos e sistemas de gestão, a necessidade de alinhamento de posições gerenciais, a constante troca de informações entre a alta direção para adoção conjunta de decisões, e a necessidade de um mais rigoroso controle de informações e de custos gerenciais internos.

⁴¹⁷ Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/93/divisao-de-responsabilidades-na-construcao-as-interfaces-entre-as-283603-1.aspx>>. Acesso em 1 de outubro de 2016.

Consórcio vertical: quando as empresas integrantes executam o objeto contratual em partes distintas, ou são responsáveis pelo fornecimento separadamente de serviços e produtos previstos em contrato, em função de suas especializações ou do acordo operacional interno e termo de constituição do consórcio elaborados. Vantagens desse tipo de consórcio são a manutenção da cultura empresarial de cada um dos integrantes e a autonomia técnica-executiva de cada empresa. Limitações: aumento dos custos de administração local, as possíveis variação de prazo de cumprimento de obrigações e qualidade do produto, além do maior risco de descontrole de informações e dificuldades de interface e integração, por tratarem-se de duas empresas distintas, com personalidade jurídica, financeira e organizacional própria.

Com o advento das PPPs em 2004, uma das primeiras condições precedentes à celebração do contrato de concessão a ser atendida passou a ser a constituição de uma Sociedade de Propósito Específico⁴¹⁸, um novo tipo de contrato de consórcio, criando uma empresa autônoma em relação a seus controladores, com CNPJ, contabilidade e patrimônio próprios e segregados das empresas que a criaram, evitando a confusão de passivos e outros riscos.

8.1.3 Regulação jurídica dos contratos de construção e a empreitada

Para Resende (2012), pois os chamados "contratos de construção" envolvem espécies distintas de contratos, desde fornecimento de serviços a materiais; que na maior parte das vezes, têm longa duração e apresentam-se interligados pela participação em uma mesma obra ou por um financiamento comum.

Devido à variedade das relações jurídicas contratuais entre cliente e empreiteiro, à evolução tecnológica de equipamentos, ferramentas e processos construtivos, a necessidade de regulamentação da alocação e distribuição de riscos de engenharia entre as partes e a complexidade dos projetos de infraestrutura e construção pesada no país, os contratos de engenharia têm tido especial tratamento e atenção no cenário do Direito da Construção em âmbito nacional.

⁴¹⁸ A SPE surgiu na lei das PPPs (Lei 11.079/2004). Tem um fim específico, tem prazo determinado, podendo ter como membros, empresas particulares e a Administração Pública, sendo vedado a esta ser titular da maioria do capital votante, salvo sua eventual aquisição por instituição financeira controlada pelo Poder Público em caso de inadimplemento de contratos de financiamento. Disponível em: <<http://www.resinamarcon.com.br/artigo/88/cons-rcio-x-spe-sociedade-prop-sito-espec-fico/>> Acesso em 3 de maio de 2017.

Não se pode confundir o contrato de engenharia com o contrato de empreitada regulamentado nos artigos 610 a 626 do CC/2002, visto que a empreitada é uma relação obrigacional inserida no contrato de construção.

Segundo Meirelles (1996) o contrato de engenharia é todo ajuste para execução de obra certa e determinada, sob a direção e a responsabilidade do construtor, mediante as condições ajustadas com o proprietário. Para Coelho (2005), o contrato de *engineering* equivale a uma empreitada de grande porte, envolvendo desde o desenvolvimento do projeto até a sua execução, associada à obrigação do empreiteiro em obter financiamento da obra e prestar serviços de assessoria técnica referente à implantação do projeto.

Independentemente de se adotar ou não o entendimento segundo o qual o contrato de *engineering* equivale ao contrato de empreitada, percebe-se que a figura contratual em estudo abarca na verdade diversas formas contratuais.

O contrato de engenharia é uma relação jurídica meramente comercial de prestação de serviços que não configura subordinação entre as partes, visto não configurar qualquer outro vínculo jurídico, seja a que título for.

Segundo a sua natureza e pela ótica civilista e comercial, os contratos de engineering são tidos como contratos atípicos ou mistos (artigo 425 CC), posto que não se enquadram em qualquer das espécies contratuais específicas disciplinadas pelo mesmo diploma, abarcando características de uma e de outra espécie contratual.

O Código Civil (CC) brasileiro apresenta dois modelos jurídicos expressamente relacionados à construção civil: os contratos de prestação de serviços e a empreitada.

Os contratos de construção e engenharia que têm como parte a Administração Pública são regidos pelo Direito Civil e Direito Administrativo.

No contrato de empreitada regido pelo Direito Civil, segundo Zaparoli (2013) a obrigação proveniente do negócio jurídico é de resultado, ao contrário do que ocorre no contrato de prestação de serviço, em que a obrigação do prestador é de meio.

O contrato de empreitada é aquele em que uma das partes (o empreiteiro), mediante remuneração a ser paga pelo outro contraente (o dono da obra), obriga-se a realizar determinada obra, pessoalmente ou por meio de terceiros, de acordo com as instruções deste e sem relação de subordinação. A empreitada objetiva a entrega da obra concluída nos termos das especificações previstas no instrumento contratual mediante o pagamento de certa retribuição,

logo, trata-se de obrigação de resultado, não havendo qualquer espécie de vínculo empregatício entre os contratantes.

Nesse modelo, a empresa contratada assume o compromisso de entregar a obra plenamente concluída sob a direção e a responsabilidade do construtor. Como não há subordinação da empreiteira contratada à construtora dona da obra, todas as condições são previamente estabelecidas em contrato. Há contratos de empreitada com fornecimento de materiais, conhecida como empreitada mista, ou, a mais comum, com fornecimento apenas da mão de obra, também chamada de empreitada de labor.⁴¹⁹

É um contrato de execução única e eventualmente de duração, na hipótese em que o empreiteiro se obriga a produzir de forma reiterada o mesmo objeto.

O contrato de empreitada é aquele celebrado pelo proprietário, incorporador, dono da obra ou condômino com empresa, para execução de obra de construção civil, sendo total quando é celebrado exclusivamente com empresa construtora, que assume a responsabilidade direta da execução total da obra, com ou sem fornecimento de material, assim entendida a responsabilidade pela execução de todos os serviços para a realização da obra, compreendidos em todos os projetos a ela inerentes.

O contrato de prestação de serviço (artigos 593 e seguintes do CC) é aquele em que o prestador de serviço se obriga a desempenhar uma atividade eventual, de cunho material, físico ou intelectual, com independência técnica e sem subordinação hierárquica em benefício do tomador de serviços, que por sua vez, fiscalizará o trabalho do prestador obrigando-se a pagar certa contraprestação. Suas controvérsias são discutidas na justiça comum, mais especificamente na esfera cível, e não na justiça do trabalho, destinada exclusivamente para questões que abordam relação de emprego.

Na prestação de serviço há relativa subordinação do trabalhador e seu contratante, ao passo que na empreitada inexistente relação de subordinação do empreiteiro ao dono da obra.

O prestador de serviços recebe remuneração em função do tempo trabalhado. A remuneração, na empreitada, leva em conta o resultado parcial ou integral do trabalho, recebendo assim, o empreiteiro, por parte ou após todo o trabalho. Na empreitada será pago

⁴¹⁹ Disponível em: <<https://www.buidin.com.br/construcao-civil/>>. Acesso em 12 de outubro de 2015.

preço certo e ajustado contratualmente com base no resultado parcial ou total do objeto contratado.

O prestador de serviço tem obrigação de meio, porque empenha seu trabalho na atividade. O empreiteiro tem obrigação de resultado, consistente em entregar pronta a obra. Na prestação de serviço, o risco é de quem contratou o serviço. Na empreitada o risco é do empreiteiro.

Na construção civil, no caso de contratos de prestação de serviços, além de estabelecer a divisão de responsabilidades, prazos, condições de garantia e preço, eles são um importante instrumento que auxiliam a gestão da obra. O contrato de prestação de serviços de construção serve para esclarecer de que forma as expectativas e necessidades de cada parte envolvida serão atendidas. Mas nem sempre ele existe, e muitas vezes mesmo existindo é incompleto.

Ele funciona como um instrumento que facilita a convivência e a organização do serviço no canteiro de obras. Ele ajuda a esclarecer as principais dúvidas sobre:

- Serviços de construção civil que serão prestados pelo contratado;
- Prazos que o contratado terá para finalizar os serviços;
- Remuneração que o contratante oferecerá e a forma de pagamento que irá utilizar;
- Obrigações exclusivas do contratado e do contratante;
- Como os envolvidos deverão proceder no caso de rescisão de contrato por parte de algum deles.

O contrato de prestação de serviços de construção é muito importante para construtoras e empreiteiras que oferecem ou contratam serviços terceirizados.⁴²⁰ Há terceirizados nas mais variadas etapas das obras.

É através do contrato de prestação de serviços de construção que se oficializam as empreitadas.

A terceirização de serviços na construção civil pode ocorrer quando o objetivo é reduzir custos, gerar mais competitividade e margem para a construtora, principalmente quando a complexidade da obra não exige um grau elevado de especialização e construtoras de outro porte incumbem-se na tarefa, para este tipo de empreendimento envolvendo outros agentes, de menor experiência acumulada e menor especialização.

⁴²⁰ Contrato de prestação de serviços de construção civil para pequenas empresas. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/contrato-de-prestacao-de-servicos-de-construcao-civil-para-pequenas-empresas/>>. Acesso em 11 de julho de 2016.

Pode ocorrer também, como no caso da construção pesada, dada a complexidade do empreendimento e o aspecto técnico da atividade, por ser um setor que possui projetos complexos, insuficiência de domínio técnico na totalidade das atividades que constituem um *project* e falta de linearidade de demanda, não é possível trabalhar sem utilizar a terceirização.

Na prática participam das licitações e ganham as concorrências as grandes e gigantes empresas por preencherem os requisitos e exigências do edital, como faturamento, portfólio, expertise comprovada, capital social, estrutura interna. Ganham a licitação de obras menores, engajam-se nestes contratos e acabam alavancando outras pequenas e médias. Assim no empreendimento, existe a empresa que coordena e do tipo que faz mesmo, que tem o *savoir-faire* específico do serviço.

Na execução de uma obra de rodovias, fazer estradas, quem tem experiência neste tipo de obra, quem tem a maior quantidade de máquinas pavimentadoras, ganha a licitação. Assim as empreiteiras observam as especificações para um determinado tipo de obra e unem-se. Empresas grandes mas não gigantes de capital de 500 milhões, com 3 ou 4 mil trabalhadores trabalham regionalmente e são bem fortes mas não têm tamanho para trabalhar internacionalmente.

No Brasil o setor, além de ser regido por normas técnicas, reguladoras e jurídicas, também é regido pelos costumes, entendido na escola do direito como uma fonte de lei. E dentre os mais comuns é a informalidade, por exemplo, pela falta de formalização por escrito num contrato de prestação de serviços de construção civil com clientes e fornecedores (ao invés o costume é o contrato verbal). Se por um lado, torna o setor mais célere, por outro ocorre muitas vezes a falta de transparência na demonstração da intenção das partes.

Construtoras podem ser contratantes ou contratadas. Elas podem constar como contratantes: no caso de executarem uma obra própria e precisarem contratar profissionais para atuação em diferentes etapas. E como contratadas: quando são chamadas por construtoras maiores para executarem etapas específicas de uma obra. Em ambos os casos, a produção de um contrato de prestação de serviços de construção é essencial.

A terceirização pode ocorrer entre várias subcontratadas de diversos portes e experiência, e às vezes os contratos ficam omissos sobre as penalidades se houver atrasos na obra ou o atendimento de normas técnicas para serem seguidas na construção ou, ainda, quem irá fornecer os equipamentos e ferramentas utilizadas na construção, se o contratado ou a contratante.

O contrato contém todas as informações sobre o serviço ou por meio de anexos referendados no texto principal do contrato. Como projetos executivos, desenhos, planilhas descritivas de medidas e tipos de material de construção a serem aplicados por área, explicitação das tarefas auxiliares de transporte, como o horário para a utilização de determinados equipamentos, definição de responsabilidades no caso de atrasos e retrabalhos com outros fornecedores de serviços.

Segundo Bucker 2010, os tipos de contratos de empreendimentos de construção relacionam-se à extensão das responsabilidades atribuídas, pelo proprietário da obra, à construtora contratada (Métodos de contratação ou *Procurement methods*) e da abrangência do objeto executado. Diversas são as espécies e modalidades de contrato que podem ser celebrados entre comprador (contratante) e fornecedor (contratado), com vistas à distribuição dos direitos e obrigações contratuais entre as partes contratantes. A modalidade contratual ao levar em conta os múltiplos aspectos gira em torno de:

Sistema contratual (*Project delivery System*): Sistema para contratação e organização das atividades de um projeto e construção, necessárias à obtenção de uma edificação por um cliente. Forma de contratação (*type of contract*): Modalidade de acordo com o empreendimento, compreendendo a modalidade de pagamento e o arranjo funcional de colaboradores. Arranjo funcional (*functional grouping*): Arranjos organizacionais das equipe de projeto, construção e gerenciamento. Método de seleção (*selection procedure*): Método de seleção dos projetistas, construtores e consultores especialistas. Desempenho do empreendimento (*construction quality*): Eficácia na entrega do produto, eficiência no projeto e na construção, e a conformidade aos requisitos e expectativas do cliente.

A contratação na forma de contrato de empreitada total, não ficará desfigurada pelo fato de cada uma das consorciadas executarem partes distintas do projeto total, bem como realizarem faturamento direta e isoladamente para o contratante. Assim, ainda que cada empresa consorciada execute apenas uma parte específica da obra e emita a nota fiscal/fatura direta e isoladamente para a empresa contratante do consórcio, não fica descaracterizada a contratação mediante contrato de empreitada total, mantido, portanto, nessa situação, o instituto da responsabilidade solidária entre o contratante e as empresas consorciadas.

8.1.4 Os contratos de engenharia e as responsabilidades

Os contratos de engenharia são altamente complexos, necessitando de profissionais dotados de experiência, capacidades técnicas, habilidades e conhecimentos específicos e interdisciplinares tanto para a sua elaboração, proposição, discussão, ajuste, fechamento, interpretação, execução, controle, acompanhamento e encerramento.

Para Carneiro (2016)⁴²¹, grandes projetos de engenharia, infraestrutura e construção pesada possuem alto grau de complexidade e grande potencial de impactos negativos decorrentes da ocorrência de riscos contratuais e extracontratuais.

A modalidade contratual deve ser ajustada aos projetos de engenharia e infraestrutura tendo como base providências a serem adotadas conjuntamente pelas partes desde a fase pré-contratual: a estrutura de financiamento (recursos) a serem aplicados para consecução do projeto (capital a ser investido pelo contratante e fluxo de caixa do contratado), o estágio de maturidade, desenvolvimento, e adequação do projeto de engenharia de detalhes ao projeto básico concebido para o empreendimento (localização, *layout*, sistema de produção, tecnologia de processos, planejamento da capacidade e dimensionamento), o expertise e *know-how* da empresa executora na atividade a ser executada, os recursos existentes e disponíveis na empresa (tanto a nível executivo/gerencial, quanto de fiscalização e acompanhamento do projeto), dentre outros.

Para Carneiro (2016), no segmento de obras, o Brasil aceita o esboço servindo de base para contratar e não de um projeto executivo bem elaborado e detalhado, com memoriais completos, orçamento realmente representativo do que se tem por executar e em que condições, plano de obra (ataque a obra), dentre outros. Países europeus levam 2/3 do tempo do projeto para projetar e planejar o que vão erigir, e 1/3 para efetivamente materializar o objeto do projeto. No Brasil, projetos são considerados elementos custosos e não é dado o valor devido a estes, contratando-se pelo menor preço e não pela capacidade e capacitação de execução do projetista. A gestão de contratos derivados de projetos incompletos e orçamentos torna-se complicada.

⁴²¹ Disponível em: <http://ambitojuridico.com.br/site/index.php/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17900&revista_caderno=7>. Acesso em 13 de junho de 2017.

Em qualquer das duas modalidades de atuação isolada ou em consórcio o escopo contratado pode ser também executado diretamente pela empresa ou empresas contratadas (consórcio), mediante alocação de recursos próprios (mão de obra e equipamentos) vinculados ao seu quadro de pessoal ou frota de equipamentos, ou indiretamente, mediante a subcontratação de atividades específicas de acordo com o grau de especialidade e know-how construtivo, com cessão de mão de obra e/ou locação de equipamentos.

Geralmente a execução de atividades especiais requer experiência e qualificação técnica compatível com as necessidades do projeto. São exemplos de serviços especializados de engenharia normalmente subcontratados em atividades como execução de fundação profunda, estabilização de taludes e maciços, execução de movimentação de grandes volumes de material e montagem e estruturas metálicas, com fornecimento de maquinário e mão de obra própria.

Todas estas atividades subcontratadas estão submetidas à fiscalização, administração e coordenação técnica pelas empresas contratadas pelo dono da obra (seja através da atuação isolada ou mediante atuação em consórcio), responsáveis pelo cumprimento dos prazos contratuais, atendimento aos requisitos técnicos e legais, cumprimento de obrigações acessórias e garantia da segurança e qualidade construtivas, visto que são elas quem possuem vínculo jurídico-contratual direto com o cliente e responsabilidade pela garantia técnica dos serviços executados, decorrentes do contrato de engenharia celebrado.

Diversas são as modalidades e sistemas de contratação disponíveis no mercado para regulação da relação entre contratante e contratado em projetos de engenharia.

Segundo Carneiro a escolha de uma determinada modalidade de contratação em detrimento de outra, ou mesmo a utilização de um sistema misto de contratação, poderá representar em um maior ou menor grau de controle e eficiência gerencial, com consequência direta sobre a equação econômica e financeira do contrato, sobre a segurança jurídica das relações, sobre a relação comercial estabelecida entre as partes contratantes e em última instância sobre a condução e finalização exitosa do projeto.

- *Traditional Design-Bid-Build (DBB)* - Contrato Sequencial - projeto, contratação e construção. Modalidade na qual o proprietário assume o gerenciamento integral do empreendimento e contrata separadamente os serviços de engenharia (projeto), a aquisição de equipamentos e materiais e a construção propriamente dita;

Tradicionalmente as grandes obras de engenharia que outrora impulsionaram a economia a nível nacional no século XX eram normalmente empreendidas pelo poder público e por grandes empresas estatais, que possuíam seu próprio corpo técnico e elaboravam um conjunto de documentos de construção como fins em si mesmo: Plantas, especificações técnicas, fluxogramas, cronogramas, lista de materiais, lista de fornecedores, entre outros. A empresa construtora era selecionada geralmente com base no menor preço, com o projeto totalmente definido, e estas tinham reduzidas oportunidades de aplicar sua expertise de construção no sentido de influenciar positivamente a execução do projeto, através da apresentação de soluções técnicas construtivas alternativas e da viabilidade econômica dessas soluções para redução de custos, otimização de recursos e consequente ganho financeiro. Esse sistema ou modalidade contratual é estabelecido por etapas escalonadas e bem definidas de implantação do empreendimento, iniciando-se com a elaboração do projeto sob responsabilidade do empreendedor (design), seguindo-se com o recebimento e análise de propostas (bid), e concluindo-se pela adjudicação das propostas vencedoras do certame e consequente início da execução do contrato de construção (build). Nessa modalidade, o empreendedor é responsável pelo projeto (no sentido de desenho ou concepção de engenharia básica e detalhada), pela cadeia de suprimentos (compra de equipamentos e materiais específicos a serem aplicados na obra) e pelo gerenciamento da execução do contrato, além da interface entre as empresas e/ou fornecedores contratados, assumindo para si os principais riscos envolvidos.

Figura 26 – Diagrama do DBB⁴²²

⁴²² Direito da construção: das modalidades de contratação nos projetos de engenharia. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17900>. Acesso em 4 de maio de 2017.

- *Pure or Agency Construction Management (PCM)* - Gerenciamento da construção modalidade de contrato de construção por empresa gerenciadora, ou por administração, que contrata direta e separadamente os fornecedores, incluindo a empresa construtora;

Figura 27 – Diagrama do PCM

- *Construction Management at Risk (CMR)* – Construção por administração com risco para a gerenciadora semelhante ao anterior, mas nesse caso o contrato da gerenciadora estipula um preço máximo para a conclusão do empreendimento;

Figura 28 – Diagrama do CMR

- *Design-Build (D/B)* - modalidade em que o proprietário define o anteprojeto, contratando todas as demais etapas, até o término da construção, com uma só empresa. o proprietário do empreendimento define o projeto básico e contrata uma única empresa para realizar todas as etapas até a conclusão da construção. Essa empresa fica obrigada a detalhar o projeto e executar a construção, diretamente ou por

subcontratados. Em geral, o critério de pagamento é por preço global, garantido por seguro de risco e fiança bancária.

Figura 29 – Diagrama do D/B

- *Engineering Procurement Construction Contracts (EPC)* ou *Turnkey* – Engenharia, Aquisição e Construção, semelhante à anterior, mas nesse caso a contratada deve entregar a obra pronta e em funcionamento;⁴²³

Figura 30 – Diagrama do EPC

- *Design-Build-Operate (DBO)* – Projeto, construção e operação extensão da modalidade EPC, na medida em que nela a contratada tem a atribuição de, após o término das obras, operar e, em alguns casos, fazer a manutenção do empreendimento (*DBOM*);
- *Build-Operate-Transfer (BOT)* – Construção, operação, transferência da propriedade. Modalidade que difere da forma DBO porque a contratada aporta recursos financeiros, tecnologia e estrutura próprias, explora o empreendimento e, ao término do prazo contratual, entrega o empreendimento ao proprietário, que pode se dar mediante uma taxa de reversão. Usualmente, este tipo de modalidade de contratação consigna a cessação da

⁴²³ Também conhecido no meio da construção civil como empreitada global ou contrato chave na mão, nesse modelo a empresa contrata um único escritório que fica responsável por cuidar desde a implantação até a entrega das chaves. Esse modelo pode ser adotado em empreendimentos de todos os tipos, desde imobiliários até obras de infraestrutura. Em todos os casos, tanto o preço quanto o prazo de entrega são definidos de antemão. <https://www.buildin.com.br/construcao-civil/>

participação do setor privado e o retorno da propriedade da instalação ao governo depois de decorrido o período de outorga fixado, que varia geralmente entre 25 a 40 anos. Este “tempo de carência” é essencial para garantir a possibilidade de retorno do investimento realizado, mitigando os riscos de prejuízo financeiro acumulado e garantindo o equilíbrio econômico-financeiro do contrato, principalmente no que concerne ao recebimento das contraprestações pecuniárias estimadas, de titularidade do Contratado.

- *Engineering, Procurement, Construction and Management EPCM*-Engenharia, Aquisição, Construção e Gerenciamento. Diferente de um contrato EPC em que o contratante não está diretamente envolvido na construção, mas é responsável pela administração dos contratos de construção. Contrato de prestação de serviços utilizado na área de projetos de engenharia, no qual a empresa contratada desenvolve o projeto, faz a compra de equipamentos e materiais e faz a gestão do processo de construção para seu contratante.

Figura 31 – Diagrama do EPCM

- *Alliance contracts Contratos de Aliança* Essa classificação leva em conta a extensão das responsabilidades atribuídas, pelo empreendedor à construtora contratada, que pode variar, desde a simples obrigação de construir, até a de explorar o empreendimento durante certo período de tempo, mediante concessão temporária de uso. Trata-se, efetivamente, de um acordo de estrutura horizontal, com divisão de obrigações e responsabilidades para construção de objetivos mútuos, cujos ônus e bônus auferidos serão integralizados equitativamente entre as partes, de acordo com os parâmetros previamente acordados e contemplados em contrato.

Figura 32 – Diagrama dos Alliance Contracts

Cada modalidade de contratação envolve diferentes graus de riscos para a contratada.

Mutti (2004) pesquisou empresas brasileiras do setor de construção pesada e seu trabalho mostrou que as modalidades de contratação mais empregadas pelas seis gigantes multinacionais brasileiras, considerando a extensão das suas responsabilidades, são a *Traditional Design-Bid-Build* (DBB) e a *Engineering Procurement Construction* (EPC) ou *Turnkey* seguido da modalidade *Design-Build* (D/B). Quanto à forma de pagamento, a modalidade mais empregada é a *Unit Price or Measure Works* ou Por Preços Unitários.⁴²⁴

DBB é a modalidade em que o proprietário assume o gerenciamento integral e contrata separadamente os serviços de engenharia (projeto), a aquisição de equipamentos e materiais e a construção propriamente dita. Nesse formato, os vários contratados atuam separadamente, sem nenhuma responsabilidade pelo todo da obra – a conclusão do empreendimento, a operação e a manutenção são responsabilidade exclusiva do empreendedor.

A principal vantagem dos contratos no padrão DBB é que o empreendedor pode ter maior precisão, antecipada, dos custos e benefícios do empreendimento, já que deve executar e concluir cada uma das etapas antes de passar à contratação da etapa sucessiva. Outra vantagem é que o empreendedor tem uma relação contratual direta com cada um dos agentes e, por consequência, controla o processo por inteiro. Em contrapartida, o empreendedor é quem assume a maior parte dos riscos do empreendimento, inclusive a responsabilidade de “comissionar” a obra, de fazer o seu *start up* (“dar a partida”) e conduzir a sua operação.

A principal desvantagem deste modelo é que a separação das fases de projeto e construção resulta em prazos maiores para a conclusão do empreendimento. Ainda existe o

⁴²⁴ Independentemente do contrato definindo o papel da construtora no empreendimento, há diferentes tipos de contratos de construção, considerando a forma de pagamento (Payment methods): Cost Plus ou Por Administração; Target Cost ou Custo Meta; Lump Sum ou Por Preço Global; Provisional Lump Sum ou Por Preço Global Contingenciado; Guaranteed Maximum Price ou Por Preço Máximo Garantido; Unit Price or Measure Works ou Por Preços Unitários; e Mix and Match ou Por Formas Mistas (BUCKER, 2010)

problema da fragmentação das obrigações entre os diversos agentes dificultando a determinação de responsabilidades.

A legislação das licitações públicas brasileiras adota esta modalidade contratual, objetivando, mediante a seleção entre vários fornecedores, a obtenção da melhor condição financeira. Nas obras licitadas pelo poder público, federal, estadual e municipal, o vencedor é aquele que apresenta o menor preço.

Já o contrato sob a modalidade de *Engineering Procurement Construction* (EPC), também referido por contrato *Turnkey*, embora muito semelhante ao do tipo *Design-Build*, possui suas especificidades.

Assim como na modalidade *Design-Build*, o empreendedor define o anteprojeto, contratando todas as demais etapas, até o término da construção. Entretanto, o contrato EPC difere do contrato *Design-Build* porque a contratada deve entregar a obra pronta e em funcionamento. Nessa modalidade, a contratada assume a responsabilidade de “comissionar” a planta do empreendimento e fazer o *start up*. O contrato EPC prevê a elaboração do projeto executivo; o fornecimento de equipamentos e materiais; a construção; a montagem e o comissionamento. No entanto, a contratada não tem a obrigação de operar o empreendimento, mas tão somente de garantir as condições para o seu desempenho em uso, como definido no contrato. Também como na modalidade *Design-Build*, o preço é global (*Slump sum*).

Por fim, na modalidade de contrato *Design-Build D/B*, o empreendedor define o anteprojeto, contratando todas as demais etapas, até o término da construção, com uma só empresa. A contratada fica obrigada a desenvolver o projeto executivo e os complementares e a executar a construção, diretamente ou por subcontratados seus. Como compete à contratada incorporar ao empreendimento as empresas de projeto e de construção, forma-se mais facilmente uma equipe unida; o contrato é feito somente com a contratada e, por consequência, a responsabilidade pela sua execução é somente dela. Em geral, o critério de pagamento é por preço global, garantido por seguro de risco e fiança bancária.

A vantagem nessa modalidade de contratação, do ponto de vista do contratante, reside na concentração da responsabilidade pela totalidade da execução do empreendimento, de maneira a não haver reivindicações responsabilizando a projetista ou falhas de concepção. Por outro lado, há a necessidade de garantir a qualidade, pois quando se trabalha com preço global e as especificações ficam por conta da contratada, aumentam-se os riscos de não serem

atingidos os objetivos desejados pelo empreendedor, pois a contratada busca a economia para maximizar seus resultados.

8.1.5 Licitação + consórcio + tipo de contratação

Analisando as partes contratantes nos empreendimentos da construção pesada, de um lado é o Estado através de agentes estatais representantes das três esferas do governo, através de seus departamentos específicos administradores e contratantes de obras. E de outro o setor privado representado pelas empreiteiras que cumprem determinações e exigências previstas contratualmente com base na legislação.

A Administração pública pode ser direta, representada pelos órgãos do poder público cujas atribuições lhe são típicas (União, Estados, DF e Municípios), definida pela Presidência e Ministérios, Governo e Secretarias Estaduais e Municipais. Indireta é composta pelas Autarquias, Empresas Públicas, Sociedades de Economia Mista e Fundações Públicas, com personalidade jurídica própria, mas ligadas ao Estado.

Agentes representam o governo nos diferentes setores, como por exemplo, o de infraestrutura de transportes e rodovias, constituído de vários órgãos reguladores, como DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, principal órgão executor do Ministério dos Transportes e DERSA sociedade de economia mista brasileira, controlada pelo Governo do Estado de São Paulo, construir, operar, manter e administrar rodovias paulistas e terminais intermodais, alguns deles através de remuneração por meio de praças de pedágio⁴²⁵.

Em abril de 2000, o Dersa assinou contratos com os cinco consórcios de empresas para a construção do Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas. A obra foi dividida em cinco lotes, cada um a cargo de um consórcio, escolhido por meio de licitação pública.⁴²⁶

⁴²⁵ Desenvolvimento Rodoviário S.A. - 1969, inicialmente para construir uma nova ligação entre São Paulo e Campinas: a Rodovia dos Bandeirantes, que é a primeira colocada no ranking das melhores rodovias do país. A responsabilidade das estradas paulistas: DERSA, responsável pela construção e manutenção de rodovias estaduais estratégicas, como o trecho sul do Rodoanel Mário Covas; DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem), uma autarquia estadual, ligada à Secretaria de Transportes do Estado; DNIT, responsável pelas rodovias federais não concessionadas que atravessam o Estado; Municípios, responsáveis pelas estradas municipais e vicinais. Em 1989, a empresa passou a construir e operar todos os terminais intermodais de carga sob jurisdição do Estado de São Paulo, além de assumir a responsabilidade pela administração do Porto de São Sebastião e pelas travessias litorâneas.

⁴²⁶ Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/dersa-assina-contratos-para-trecho-sul-do-rodoanel/>>. Acesso em 13 de julho de 2017.

Outro exemplo a nível estadual, a CPTM - Companhia Paulista de Trens Metropolitanos sociedade de economia mista vinculada à Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo que controla e organiza as obras ligadas ao metrô. Na licitação para a elaboração do projeto básico de arquitetura, de engenharia civil e de superestrutura da via permanente, para o projeto básico de arquitetura e de engenharia civil da estação, a empresa recebeu propostas de consórcios.⁴²⁷

Assim o poder privado, através das construtoras e poder público direta ou indiretamente, através de órgãos e agências estatais, por exemplo⁴²⁸ são partes da contratação. E os agentes estatais passam a ser também regradoras do setor ao especificar e definir e exigir diretrizes estipuladas na contratação de um empreendimento, com respaldo técnico. E também contribuindo ao regramento do funcionamento do setor.

Cabe aqui uma análise sobre a influência para o setor da construção pesada do tipo de contratação, regime de execução, ou seja, a forma pela qual o objeto do contrato será executado. Contratação mais habitual, após 1993, pela Administração pública nas obras pesadas, como vimos é a modalidade de “pacote fechado” – empreitada por preço global e empreitada integral (*turn key*).

A empreitada integral é especialmente indicada para a implantação de projetos complexos, que exigem conhecimentos e tecnologias que não estão disponíveis a uma única empresa. O proprietário contrata o projeto global com uma empresa “integradora” e recebe o projeto concluído, pronto para operação. Há o cálculo dos custos de material, mão-de-obra, encargos sociais, gastos indiretos da empresa e sua margem de lucro em um pacote fechado, que será pago pelo cliente aos poucos, de maneira e prazo negociados com a construtora.

A partir deste novo modelo jurídico instituído após os anos 1990, o cliente contratante, no caso o Estado não mais participa diretamente das obras. Além disso, o critério principal para contratação foi o “melhor preço”.

⁴²⁷ Disponível em: <<http://www.revistaferroviaria.com.br/index.asp?InCdEditoria=1&InCdMateria=15950>>. Acesso em 5 de março de 2016.

⁴²⁸ A nível federal, as Agências Reguladoras são autarquias em regime especial, criadas por lei, pessoas jurídicas de direito público, dotadas de autonomia. Logo são integrantes da Administração Pública Indireta. ANEEL, Infraero, ANP, ANTT, ANTAQ, ANAC.

Diferentemente das pretéritas condições jurídicas de contratação em que instituições e autarquias públicas eram responsáveis pela realização direta da obra. Diretamente interessada em todas as unidades que compõem a obra e interessada na melhor técnica.

Tome-se como exemplo a construção da Ponte Rio-Niterói quando foi criada uma empresa estatal para construir apenas esta obra. O governo brasileiro, contratante do empreendimento, esteve presente em todas as etapas, inclusive enviando uma equipe sua para morar no canteiro da obra fiscalizando e auxiliando.

Atualmente, entrega-se o empreendimento pronto, pelo menor preço ofertado e com as condições técnicas que acompanham o conhecimento de melhor preço.

Mais uma vez, redefiniu-se a engenharia da construção pesada, concentrando as etapas produtivas e o conhecimento tecnológico nas grandes empreiteiras, costumeiras vencedoras das licitações da execução de obras e serviços públicos.

8.2 Gerenciamento e mediações de conflitos

Sobre gerenciamento de conflitos, prevenção e solução de disputas em empreendimentos de construção civil, as disputas na indústria da construção são longas, complexas e sua solução, dispendiosa. Podem causar prejuízos de longo prazo nas relações comerciais entre as partes. Entretanto, disputas são contidas mediante a formalização de um contrato claro e justo, contendo disposições sobre os mecanismos de solução de disputas. (BUCKER, 2010).

Para as construtoras, a compensação atrasada ou inadequada nas disputas, motivadas por serviços adicionais ou pelos impactos causados por atrasos ou pela necessidade de aceleração das obras, pode resultar em grandes prejuízos, ou até mesmo na falência da empresa. Os investidores também estão sujeitos a aumentos inesperados e sem controle de custos dos empreendimentos, que destroem os orçamentos, requerem o aporte de mais recursos e prejudicam a rentabilidade dos investimentos. Os engenheiros e arquitetos também são afetados pela necessidade de esforços adicionais para resolver disputas ou se defender de imputações de erros ou omissões no seu trabalho.

Existe uma grande desproporção entre a enorme quantidade de conflitos que envolvem o setor, em sua complexa relação em cada empreendimento distinto e a não correspondência de quantidade de litígios judiciais. Mais uma vez, trata-se de característica habitual do setor, que

encontra seus mecanismos de solução de disputa extrajudiciais, que envolvem as partes e um conciliador ou mediador, dependendo da modalidade. O setor, então, evita a recorrência à via judicial como primeira opção. A meu ver, porque o setor é costumeiro em buscar a desburocratização, celeridade, autonomia nas soluções e internalização de suas fragilidades, problemas e deficiências.

Dentre os Mecanismos Extrajudiciais de Soluções de Conflitos instituídos por lei mais praticados, de acordo com Bucker (2010), mediação; conciliação; adjudicação; arbitragem.

8.3 Políticas pós anos 1990

Viu-se no primeiro capítulo que a partir dos anos 1990, novo modelo regulatório estabeleceu-se através das políticas neoliberais. Com a recessão dos anos 1980, capacidade de endividamento esgotada, o Estado iniciou a concessão dos serviços públicos estrangulados (infraestrutura em energia, transportes, saneamento) à iniciativa privada.

As grandes empreiteiras brasileiras entraram no setor das concessões de serviços públicos, em especial de rodovias e aeroportos. No cenário internacional o tipo de empresa que participa desse tipo de empreendimento é mais diversificado: empresas de gestão de infraestrutura e logística, gestoras de ativos, fundos de investimentos.

A Lei 8.987/1995 lei geral das concessões sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, regime previsto no art. 175 (CF).⁴²⁹

Lei 9.277/1996 autoriza a União a delegar aos municípios, estados da Federação e ao Distrito Federal a administração e exploração de rodovias e portos federais.

Empresas privadas, controlam rodovias através de concessões feitas pelos governos federal e estadual. Entre as estradas concedidas estão rodovias Dutra, Régis Bittencourt, Anhanguera, Bandeirantes, Washington Luís e Imigrantes no Estado de São Paulo.

⁴²⁹ Com a lei n.º 9.361, de 5 de julho de 1996, o governo do estado de São Paulo implementou um abrangente programa de concessão pública de infraestruturas rodoviárias para gestão e exploração econômica (Programa Estadual de Desestatização), sendo que uma parte das rodovias sob a tutela do Estado começaram a ser geridas por empresas privadas. Todas estradas privadas, incluindo as geridas pelo DERSA, são pedagiadas, com o objetivo de pagar pelos serviços e investimentos feitos pelas empresas nas rodovias. Estradas geridas pelo Estado (DER) normalmente não são pedagiadas. Lista das empresas privadas que controlam parte das rodovias paulistas: Grupo CCR - AutoBAn, NovaDutra, Renovias, RodoAnel, SPVias, ViaOeste. Grupo OHL (a OHL Brasil atual Arteris, depois de ser vendida para a Partícipes em Brasil S.L.) - Autovias, Centrovias, Intervias, Vianorte, Autopista Régis Bittencourt, Autopista Fernão Dias. Grupo EcoRodovias - Ecopistas, Ecovias. Grupo BRVias - Transbrasiliana, Via Rondon. Outros grupos; CART, Colinas, Rota das Bandeiras, SPMar, Tebe, Tietê, Triângulo do Sol.

A Lei 11.079/2004 que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Definiu que os projetos onde se é possível instituir as PPP's só podem ser empregadas frente aos contratos cujo valor não seja inferior a R\$20 milhões de reais, bem como aqueles onde o prazo de duração não seja inferior a 5 anos, se restringindo também, a contratos onde se pratique o fornecimento de mão de obra, equipamentos ou execução de obras e serviços. Uma modalidade de concessão pública, por onde, a única diferença, é a posterior continuidade daquele contratado na prestação de um serviço frente ao objeto de sua contratação. a Lei das PPP's veio instituir duas novas formas de concessão de serviços públicos, que se somaram às outras já previstas na Lei 8.987/95.

Afastam-se da aplicação das regras das PPP's, as concessões "comuns", ou seja, aquelas concessões dispostas pela Lei 8.987/95. As concessões comuns, conforme visto acima, são aquelas onde não há contraprestação do parceiro público ao parceiro privado, ou seja, a administração pública contrata a prestação de um serviço, sendo que após realizado o serviço, não há que se falar em continuidade do contrato. Por exemplo, se contrata a construção de uma ponte, após o término dessa ponte, finda-se o contrato de concessão.

Por outro lado, nas espécies de concessão trazidas pela Lei 11.079/2004, sempre haverá a continuidade de prestação de serviços após concluído o objeto do contrato. Por exemplo: a Administração Pública contrata, mediante parceria público privada, a construção de uma ponte, sendo que após o término dessa ponte, para que a pessoa possa resgatar o dinheiro investido, haja vista o fato da administração não ter entrado com capital a priori, a concessionária poderá cobrar pedágio (tarifa).⁴³⁰

Portanto, pode-se depreender de tais fatos, que nas PPP's os riscos do objeto do contrato são compartilhados entre os parceiros público e privado, o que não ocorre com as espécies de concessões comuns, regidas pela Lei 8.987/95 (concessão de serviço público comum e concessão de serviço público precedida da execução de obra pública), tendo em vista que nestas últimas, o particular assumirá todos os riscos do objeto da concessão, sendo que, ao término da vigência do contrato administrativo, caso o particular não tenha recuperado o investimento inicial empregado na obra, suportará sozinho os prejuízos no empreendimento.

⁴³⁰ Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,as-diferencas-dos-tipos-de-parceria-publico-privada-disciplinados-pela-lei-110792004-e-as-licitacoes-publicas,31573.html>>. Acesso em 13 de março de 2016.

Conclui-se, desta feita, que os objetos destinados às PPP's serão sempre aqueles de grande vulto, onde o lucro é incerto, ou talvez até mesmo impossível, fato que, certamente, restringiria a participação de empresas particulares em tais empreendimentos. Com isso, a garantia de contraprestação pela Administração Pública, bem como a repartição dos riscos entre os parceiros, servirão para incentivar a iniciativa privada a contratação, nestes casos, com a Administração Pública, esta, conhecida por ser mau pagadora.

Por fim, cumpre-nos esclarecer que, nos projetos onde for possível a contratação do particular por qualquer das formas legalmente previstas (licitação, concessão pública ou PPP), será do órgão licitante a escolha, dentre essas, da modalidade mais vantajosa a administração, já que não inexistia disposição legal que o obrigasse a administração escolher uma forma específica para efetivar a contratação de serviços públicos em face do particular.

Ressalta-se, sob tal aspecto, que esse poder discricionário dado a Administração Pública não é absoluto e irrestrito, tendo em vista que a eleição deve se pautar pelas determinações legais, bem como efetivar sempre, a busca pelo melhor interesse público.

Diante disso, vê-se que a Lei 11.079/2004 possibilitou à Administração Pública todos os meios e instrumentos possíveis para que se efetive o essencial e premente desenvolvimento socioeconômico do país, sendo por meio do emprego de suas verbas exclusivamente em contratos e concessões públicas ou, dessas, em caráter de parceria com o capital privado.

Ademais, quanto à distinção das PPP's, ou seja, se se dá por concessão patrocinada ou administrativa, a própria legislação instituidora dessas parcerias, determinou suas respectivas conceituações, determinando que:

“Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado”.

“Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva a execução de obra ou fornecimento de instalação de bens”.

PPP's, em suas duas espécies, conforme acima visto, não se confundirão com as concessões de natureza comum, tendo em vista que nessas últimas, não há contraprestação do parceiro público para com o parceiro privado, sendo assim, regidas pela Lei 8.987/95.

O Decreto federal 8.428/2015 dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), instrumento pelo qual as empresas apresentam estudos ou soluções para projetos de interesse do governo, visando uma futura Parceria Público Privada (PPP). Autoriza a participação da pessoa física no processo.

A Lei 13.334/2016 que cria o Programa de Parcerias de Investimentos – PPI - ampliação e fortalecimento da interação entre o Estado e a iniciativa privada - contratos de parceria para a execução de empreendimentos públicos de infraestrutura e de outras medidas de desestatização. Além destas, a Lei 13.334/2016 alteraram sensivelmente os contratos convencionais de obra e de serviços de engenharia. O serviço, que antes era gerido pela Administração Pública após a entrega da obra, passou para as mãos da empresa privada. E a obra passou a ser um meio para o bem final - serviço ao usuário.

Os novos marcos jurídicos exigem uma verdadeira mudança cultural dos agentes públicos e privados quando envolvem empreendimentos ligados à infraestrutura, até pouco tempo atrás estruturados tão somente pela égide da Lei 8.666/1993.

As Concessões e as PPPs são um modo especial de contratação pública e custeio de serviços, obras e utilidades públicas. Trata-se de campo de atuação pública mais aberto, o contratado desempenha papel de maior protagonismo na execução do contrato, goza de mais liberdade na gestão dos meios para tanto necessários e assume maior responsabilidade por seus resultados. São em geral empreendimentos de maior vulto com duração contratual maior do que 20 anos.⁴³¹

Assim as concessões comuns se diferem dos contratos convencionais de obra e de serviços de engenharia quanto à abrangência e complexidade da cadeia de contratos e de negócios que são realizados no âmbito da execução de uma concessão comparativamente aos contratos convencionais de obra. Uma concessão poderá envolver contratos com fornecedores de obra e de serviços e engenharia (como os contratos de EPC), contratos de fornecimento de bens e de tecnologia e, ainda, contratos de terceirização (prestação de serviços) de parcelas da operação do serviço público.

O concessionário funciona como um operador da concessão, encarregando-se de articular, integrar e administrar todos esses negócios-meio, com vistas a assegurar a prestação

⁴³¹ PPPs e Concessões. Guia para organização das empresas em consórcios. CBIC e SENAI, 2016.

do serviço público ao usuário. Nos contratos ordinários de obra, a cadeia de contratos-meio é mais reduzida, focando-se o contratado na execução da obra em si.

8.4 As empresas estrangeiras no setor da construção pesada brasileiro⁴³²

Apesar de, como demonstrado no primeiro capítulo, o setor da construção pesada ter convivido desde sua gênese e consolidação com as empresas estrangeiras, em todos os subsetores equipamentos, projetos e montagem, no que concerne à construção propriamente dita da obra, o setor tem tradição de ser, no geral, um setor fechado a empresas estrangeiras. Com as ressalvas e exceções que serão trazidas no presente item.

Apesar de novos marcos regulatórios das concessões de obras e serviços públicos e vendas de empresas públicas ao controle de multinacionais estrangeiras, apesar de empresas internacionais de engenharia terem entrado diretamente na disputa por concessões de serviços públicos e um conjunto mais diversificado de empresas passar a ter interesse pelo negócio.

Em 2003, a pesquisa da *Enginnering News Report* divulgou que o número de construtoras estrangeiras no Brasil era 42. Incluindo nesta lista a Alemã Hochtief 1960 que é quase local, atualmente HTB – Hochtief do Brasil, a Argentina Technit e a Italiana Cigla. Deste total, 24% são da *heavy construction* (construção pesada). (MUTTI, 2004)

Segundo Haito (2010), embora o mercado brasileiro de construção pesada seja dominado por empresas nacionais, dotadas dos recursos para enfrentar os desafios do crescimento setorial, das 20 maiores classificadas por vendas, em 2009, duas eram de origem internacional, uma sueca e outra argentino-uruguaia. Com o crescimento do mercado, é provável que esse número cresça, e que empresas estrangeiras de construção pesada venham cada vez mais a atuar no país.

Mendes (2015) discute temas relevantes e o presente tópico do trabalho é uma citação quase integral de seus aportes.

Segundo o autor, o Brasil tem longa tradição protecionista em fechar seu mercado de obras públicas a empresas estrangeiras. O Decreto 64.345/1969 instituiu normas para a contratação de serviços, visando o desenvolvimento da engenharia nacional, determinando que

⁴³² Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td171>>. Acesso em 5 de abril de 2017.

órgãos da Administração Federal, inclusive as entidades da Administração Indireta, só poderão contratar a prestação de serviços de consultoria técnica e de Engenharia com empresas estrangeiras, nos casos em que não houver empresa nacional devidamente capacitada e qualificada para o desempenho dos serviços a contratar. Quando autorizada excepcionalmente a participação de empresa estrangeira, esta deveria se dar, preferencialmente, sob a forma de consórcio com empresas nacionais, com vistas a se promover transferência de tecnologia.

O Decreto 66.717/1970 detalhou os serviços de engenharia que estavam reservados a empresas brasileiras: os serviços de engenharia em geral. Elaboração de estudos e projetos de engenharia. Execução, supervisão e controle da implantação de obras de engenharia, inclusive da instalação e montagem de unidades industriais; supervisão e controle da construção de estradas de rodagem e de ferrovias; supervisão e controle da instalação e da montagem das unidades industriais.

Essa legislação teve vida longa, sendo este decreto somente revogado por um Decreto S/N, de 1991.

A CF/1988 também continha dispositivo expresso de proteção de empresas nacionais em geral, e não apenas as de engenharia, dando amplo respaldo à criação de reserva de mercado a empresas nacionais, inclusive na área de serviços e projetos de engenharia. O tratamento preferencial só foi revogado com a Emenda Constitucional nº 6/1995 que revogou o artigo 171 da CF.

Embora não haja lei que vede a entrada de empresas estrangeiras nos consórcios formados para disputar a operação de concessões de rodovias e aeroportos.

Há restrições em diversos dispositivos Lei 8.666/1993 que dificultam a participação de empresas estrangeiras dos certames licitatórios.

Há preferência para empresas nacionais na aquisição de bens e serviços nas áreas de automação e informática (Lei 8.248/1991).

Há a exigência de “decreto de autorização” para funcionamento de empresas estrangeiras no país (arts. 1.134 e 1.135 do CC).

Há complicações e burocracia nos atos de registro ou autorização para funcionamento de empresas estrangeiras (CC e Lei nº 8.934/94 e Instrução Normativa nº 81/99 do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio).

Há exigência de conteúdo nacional nas obras do PAC (Lei 11.578/2007 e Decretos nº s 7.888/2013 e 7.889/2013). Há exigência de conteúdo nacional nos setores de óleo e gás, tanto no regime de concessão (Lei 9.478/1997) quanto no regime de partilha (Resolução 5/2013 do Conselho Nacional de Política Energética e Lei 12.351/2010).

Há obrigatoriedade da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) que vincula o profissional ao projeto ou à execução. Ou seja, é o documento que garante os direitos autorais, comprova a existência de um contrato e prevê a remuneração dos profissionais envolvidos (Lei 6.496/1977 e Lei 5.194/1966).

O CONFEA e os CREAs têm poder para definir tabelas de remuneração profissional (Lei 5.194/1966). Há o direito de cobrança de anuidades (e de punição por inadimplência em tal cobrança) por estes órgãos. Há a obrigatoriedade de manter assistente brasileiro junto a profissional de engenharia estrangeiro.

Restrição da participação estrangeira às empresas de operação aeroportuária. Os participantes, no caso das concessões, tendem a ser empresas de logística, gestão de infraestrutura e gestão de ativos.

Não há regras estabelecidas que definam a rentabilidade do empreendimento no leilão de concessão

Não há garantia nem segurança jurídica aos contratos, segundo a perspectiva das empresas estrangeiras.

Capítulo 9 – Estratégias empresariais

9.1 Integração

Mazzola e Gião (2010) a partir de um estudo de caso junto à Construtora Norberto Odebrecht – CNO afirmam que é por meio da estrutura em redes⁴³³ que podem se mostrar as grandes empresas competitivas, o que se sustenta por meio da lógica de conquistar melhores resultados conjuntos em relação ao que cada um dos integrantes conseguiria individualmente, onde deve prevalecer confiança mútua, conhecimentos e capacidades complementares, que produzem vantagens competitivas, com o compromisso de gerar riquezas cada vez melhores e maiores para os clientes, comunidades, assim como aos acionistas e parceiros da organização.

Para os mesmos autores, essa estruturação é favorecida pela diversidade de tecnologias, práticas, ambientes econômicos, sociais e institucionais, entre outros intrínsecos aos serviços de engenharia. Cada rede localizada é formada por diversos atores locais e internacionais, através de parcerias estratégicas e complementares, para atender os clientes globais da empresa, minimizando custos e prazos. Estas redes interorganizacionais localizadas acumulam conhecimento especializado e interação entre si e com a matriz formando uma rede maior, intraorganizacional, cuja missão é manter a coesão multinacional e definir as estratégias corporativas.

Concluem eles que as organizações multinacionais de serviços de engenharia são empresas intensivas em conhecimento, operando por meio de redes de relacionamento. No competitivo mercado mundial, a ação isolada se mostra pouco efetiva, e a empresa deve procurar cada vez mais se integrar em redes de negócios, por meio das quais se complementam competências, resultando em maior competitividade para o grupo.

Chagas (2008) que também estuda a mesma construtora, sua organização e políticas, a Odebrecht tem atuação descentralizada, delegação plena e planejada.

Segundo Mutti (2004), grandes empreiteiras reformularam a sua estrutura hierárquica, visando à otimização dos negócios e processos. Empregam estratégia de diversificação como forma de crescimento, atuando em diversos segmentos do setor. Desenvolve estratégias para orientar os negócios da empresa, e recursos são direcionados para tais ações. Todas elas

⁴³³ “Rede de redes” uma rede corporativa composta por redes menores que se formam em cada local onde se desenvolvem os projetos.

realizam planejamento formal para a execução de cada empreendimento. Aplicam sistemas de controle formal para o desempenho de cada empreendimento, fornecendo a realimentação necessária para as melhorias e ações corretivas. Aplicam o controle formal para avaliar o seu desempenho global. Os métodos e processos de gestão diferem de empresa para empresa, mas todas elas enfatizam a boa gestão como um meio importante para serem competitivas.

Figura 33 – Estrutura hierárquica da Construtora Norberto Odebrecht. (Mazzola e Gião, 2010)

Os empreendimentos das empresas mostram bom desempenho. Há respeito aos prazos e aos custos planejados. A reputação das empresas é fator importante para ganhar contratos. Para a maioria delas, o marketing é um serviço subcontratado; somente duas delas têm um orçamento anual estabelecido para pesquisa de mercado, enquanto que as demais parecem ter o conhecimento necessário sobre as necessidades dos clientes e dos seus concorrentes.

A formação de preços acompanha os praticados pelo mercado ou é baseada nos custos de produção. Tem havido redução de custos em função do aumento do volume de produção; ganhos devidos à introdução de inovações tecnológicas não são facilmente identificados.

As construtoras brasileiras têm uma tradição de baixos custos, quando comparados às empresas de outros países. A formação de preço pode acontecer de duas maneiras: impostos pelo mercado ou baseados nos custos de produção. Para quatro empresas, estas duas situações podem ocorrer, dependendo das condições do mercado no momento; para as duas outras, os preços são sempre baseados nos custos de produção. Os custos de produção reduziram-se em

quatro das empresas, nos últimos cinco anos anteriores à pesquisa. A produção de cinco empresas aumentou nos últimos cinco anos. A redução de custos foi compatível com o aumento na produção, o que pode ser devido a fatores como a redução das despesas gerais para uma melhor utilização da estrutura das empresas; ganhos devidos à introdução de inovações tecnológicas não foram citados.

9.2 Políticas concentração e internacionalização

A construção pesada envolve obras de infraestrutura, como vias, obras de saneamento, usinas e hidrelétricas. E envolve diversos subsetores que atuam até a conclusão final do produto obra, como o próprio subsetor de montagem industrial que corresponde às obras de montagem de estruturas de instalações industriais, de sistemas de geração, transmissão de energia elétrica e telecomunicações.

Certos empreendimentos como a construção de uma usina hidrelétrica em que há várias etapas, como a construção da barragem e instalações dos equipamentos dentre outras para a execução do produto final, os subsetores se integram e as empresas são as condutoras desta integração.

Consórcios se estabelecem, por exemplo, entre empresas de projetos para a determinação das empresas que farão estudos de viabilidade e projetos de execução dentre outros). Consórcios se estabelecem entre empresas para as obras e serviços de montagem e construção propriamente dita que se complementam absolutamente para determinados empreendimentos.

Além da integração via formação de consórcio, as subcontratações também estreitam os elos da produção. Embora, como Mutti (2004) ressalta a subcontratação de serviços especializados de execução de obras para as construtoras multinacionais seja menos marcante do que no setor de construção de edifícios em geral.

Dentre as razões que levam à internacionalização, de acordo com Mutti (2004) uma das que se destaca é a da necessidade de se atuar no exterior para continuar crescendo ou para fazer pleno uso dos ativos da empresa, em função da falta de investimentos no Brasil, durante muitos anos, em obras de infraestrutura.

As políticas de integração e internalização servem para concentrar domínio de setores estratégicos da cadeia produtiva e de setores do macrocomplexo como etapas da produção final

do bem. As grandes vão incorporando empresas cujas atividades interessam à centralização da produção.

A Odebrecht, como remarca Chagas (2008) desde meados de 1970 a empresa foca na diversificação dos negócios, internacionalização, fortalecimento e qualificação, sendo o período dos anos 1980 focado na Engenharia e incorporado grandes construtoras como CBPO e Tenenge como estratégia. E ainda incorporou a OPL, CPC, OMM, CMW, OSI e, em 1981 houve a criação holding Odebrecht S.A.

Segundo Atsumi (2007), a internacionalização surge como um processo inevitável para muitas empresas, particularmente aquelas atuantes em indústrias que se tornam globais. O processo de internacionalização das empresas envolve duas instâncias principais: 1) o atendimento de mercados externos via exportações e 2) o investimento direto no exterior. O processo de formulação das estratégias internacionais culmina com a escolha dos modos de entrada que a firma pode escolher para realizar operações em mercados internacionais: exportação, *joint ventures* (acordo formal de negócios), fusões, aquisições, subsidiárias próprias no exterior.

A internacionalização pode ter como objetivo inicial ampliar os negócios e compensar a oscilação da demanda no mercado doméstico. Podem começar regionalmente, como no caso das brasileiras, pela América do Sul. Visando ampliar a atuação nos mercados diversificam os ativos e consolidam presença através de utilização de *know how* e tecnologia própria. Passam a investir no exterior através de aquisição, incorporação e alianças com firmas estrangeiras, além da criação de subsidiárias. E como consequências maior acesso a fontes de financiamentos internacionais.

A internacionalização leva a mudanças organizacionais, as empresas atuam nos mercados internacionais, geralmente através de parcerias com empresas locais. Esta é uma maneira de superar as dificuldades como a cultura local e os regulamentos locais. As empreiteiras levam um número mínimo de funcionários brasileiros para o exterior, principalmente as pessoas com perfil gerencial. Os trabalhadores dos canteiros de obras são, sobretudo, de origem local. (MUTTI, 2004).

Dentre as estratégias vividas pelas brasileiras comprar uma empresa construtora local na Europa, pois ser local traz uma série de vantagens: a solução de problemas de legislação, facilitando o acesso aos mecanismos de financiamento locais, reduzindo o problema de barreiras de mercado e permitindo acesso a outros mercados na região. Outras empreiteiras

abriram filiais no exterior, e tornaram-se locais nesses países, mas elas geralmente trabalham com parceiros locais. Nos países onde a empresa está presente desde há muitos anos e nos onde não precisa mais de parcerias, ela quase se tornou local.

Segundo Haito (2010), com o fortalecimento da integração internacional, além da vinda de empresas estrangeiras para o país, deve crescer a internacionalização das empresas construtoras brasileiras atuando fora, que deverão trazer para cá inovações na forma de conhecimento e tecnologia. Esses fatores, combinados com o fato de o setor receber um volume crescente de investimentos externos, devem impor ao mercado um padrão mais elevado de excelência e de inovação tecnológica, com implicações evidentes para as empresas construtoras brasileiras. Tais empresas podem firmar parcerias para a importação de insumos, principalmente máquinas e equipamentos. Ainda que isso seja mais marcante, por ora, em licitações internacionais de obras.

9.3 Políticas de diversificação dos segmentos de atuação

Conforme pode se verificar pela atuação das grandes empresas do setor da construção pesada, elas possuem maior mobilidade intersetorial. Desta forma, como bem aponta Farah (1992) apud Barros (2001) quando diminui a demanda interna de obras públicas de infraestrutura, veem-se muitas empresas de grande porte atuando em outras áreas, como edificações, disputando, com as empresas de menor porte, as poucas obras existentes.

Segundo Mutti (2004), as empresas pesquisadas adotam a diversificação como forma de crescimento, atuam em diversos segmentos do setor.

Segundo Chagas (2008) a Odebrecht, que na segunda metade de 1990, além de focar na engenharia também diversificou a atuação para construção química e petroquímica (Braskem), infraestrutura (Infraestrutura Odebrecht Ltda.), meio-ambiente (Engenharia Ambiental Odebrecht Ltda.), óleo e gás, empreendimentos imobiliários, açúcar e álcool (ETH Bioenergia S.A.), além da expansão internacional.

O gráfico a seguir (Figura 34) mostra uma compilação do banco de dados do CBIC (2014) referente aos segmentos de atuação do período de 2003 a 2013 das maiores construtoras.

Figura 34 – Segmentos de atuação das maiores construtoras do Brasil de 2003 a 2013 (elaboração da autora com dados do banco de dados do CBIC(2015))

Grupo Queiroz Galvão

- Construtora Queiroz Galvão
- Queiroz Galvão Naval
- Vital Engenharia Ambiental
- Queiroz Galvão Desenvolvimento de Negócios
- Queiroz Galvão Óleo e Gás
- Queiroz Galvão Desenvolvimento Imobiliário
- QGEP Participações
- Queiroz Galvão Participações em Engenharia e Construções

Grupo Andrade Gutierrez

- Andrade Gutierrez Europa, África, Ásia, S/A (AG EAA – antiga Zagope)
- Andrade Gutierrez Concessões SA
- Dominó Holdings S/A

- Ccr-usa Llc
- Water Port S/A Engenharia e Saneamento
- Construtora Andrade Gutierrez S/A
- Agcomex Comercial Exportadora Ltda.
- Torres Eólicas do Nordeste S/A
- Sao Paulo San Lorenzo Water Supply Co., Ltda.
- AG Construções e Serviços S/A
- Andrade Gutierrez International S/A
- Andrade Gutierrez Participações S/A
- Andrade Gutierrez of America, Inc.
- AG Participações em Desenvolvimento Urbano S/A
- Bellerive - Serviços De Consultoria, Lda
- LOGIMED Distribuidora Sociedade Empresaria Ltda
- AG Engenharia e Construção
- Mineração Rio Novo Ltda
- Ag Airports Inc
- Veotex
- Andrade Gutierrez S/A, Asset Management Arm

Grupo Mendes Junior

Óleo e gás

- Dutos
- Offshore
- Onshore
- Processos Petroquímicos

Industrial

- Siderurgia
- Complexos Industriais
- Construção viária
- Edificação
- Energia
- Hidrelétrica
- Portos e aeroportos

Infraestrutura

- Construção viária

- Edificação
- Energia
- Hidrelétrica
- Portos e aeroportos
- Outro

Grupo Camargo Correa

- Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário
- InterCement (antiga Camargo Corrêa Cimentos)
- InterCement Brasil: (com operações no Brasil)
- Cauê Cimentos
- Cimentos Brasil
- Cimpor Brasil
- Cimpor - Cimentos de Portugal, SGPS, SA
- Loma Negra (com operações na Argentina)
- Ferrosur Roca
- Yguazú Cimentos (com operações no Paraguai)
- Construções e Comércio Camargo Corrêa
- CCI Construções Offshore S/A
- CCSA Finance Ltd.
- ESC Energia S/A
- Instituto Camargo Corrêa
- Holdtotal S/A
- A.Y.U.S.P.E. Empreendimentos e Participações S/A
- Camargo Corrêa Investimentos em Infra-Estrutura S/A
- Camargo Correa Denmark ApS
- Cavo Serviços E Meio Ambiente S/A
- Átila Holding S/A

Grupo Odebrecht

- Braskem – 2007 sede São Paulo –Com participação da Petrobrás.
- Subsidiárias Braskem

Braskem America, Inc.USA

Braskem Incorporated Limited

Braskem Finance Ltd.

Braskem Netherlands B.V.
 Braskem Idesa SAPI
 Braskem Importação e Exportação Ltda.
 Politenio Industria e Comercio S/A
 Polialden Petroquimica S/A
 Braskem America Finance Company
 Braskem Qpar S/A
 Braskem Mexico, S de RL de CV
 Braskem Argentina S/A
 Braskem Petroquímica Chile Ltda
 Petroquímica Paulínia S/A
 Politenio Empreendimentos Ltda
 Lantana Trading Co. Inc
 Companhia Alagoas Industrial
 Braskem Chile Ltda
 Braskem Participações S/A
 ISATEC – Pesquisa Desenvolvimento
 Nitrocarbono S/A
 Braskem Austria Finance Gambh
 Ipiranga Química Armazéns Gerais
 Braskem Idesa Servicios S/A de CV
 Braskem Petroquímica S/A
 Ideom Tecnologia Ltda.
 Braskem International Limited

- Mectron Engenharia, Indústria e Comércio S. A. é uma empresa brasileira sediada em São José dos Campos, São Paulo. É uma empresa com foco no mercado de alta tecnologia.
- Foz do Brasil 2009 área de saneamento e tratamento de efluentes, presente em vários municípios do Brasil. Sede: Limeira/São Paulo, fornece água e serviços de tratamento de resíduos.
- Odebrecht Energia 2010 sede RJ - investe, constrói e gerencia projetos do setor elétrico brasileiro e mundial, tais como usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares.

Subsidiárias Odebrecht Energia

Empresa de Generación Huallaga S/A
 Odebrecht Energias Alternativas S/A
 Odebrecht Energia Renovável S/A

Odebrecht Energia Participações S/A

- Odebrecht Óleo e Gás – 2006 explora e produz óleo e campos de gás, opera plataformas e oferece serviços integrados para outras empresas do setor.

Subsidiárias Odebrecht Óleo e gás

Odebrecht Offshore Drilling Finance Ltd

OOGTK Libra GmbH & Co KG

OOG-TKP FPSO GmbH & Co KG

Odebrecht Drilling Norbe VIII/IX Ltd.

Triall Participações S.A.

Odebrecht Oil & Gas Finance Limited

ODN I GMBH

- Estaleiro Enseada do Paraguaçu – 2010 sendo construído na município brasileira de Maragogipe, no Recôncavo baiano, pela Enseada Indústria Naval.
- Construtora Norberto Odebrecht – 1944 sede no RJ

Subsidiárias Construtora

Odebrecht Engenharia e Construção S.A.

Destilaria Alcídia S.A.

Odebrecht Serviços de Exportação S.A.

OSEL-Odebrecht Serviços no Exterior Ltd.

Belgravia Serviços e Participações S.A.

Odebrecht Peru Ingenieria Y Construcccion S.A.C

Odebrecht Overseas Ltd.

Concessionária Madden-Collon S.A.

Multitrade S.A.

- Odebrecht Construction, Inc. 1990 Sede: Coral Gables, Flórida, EUA
- Odebrecht Serviços e Participações S/A
- Odebrecht TransPort S/A 2010 setor ferroviário, rodoviário, de transporte urbano, de infraestrutura de logística (portuária e dutos) e aeroportuário. Proprietária da SuperVia e Embraport (Empresa Brasileira de Terminais Portuários).

Subsidiárias Odebrecht TransPort S/A

Odebrecht TransPort Participações S/A

Concessionária Rota do Atlântico S/A

Concessionária Rota do Horizonte S/A

Empresa Brasileira de Terminais Portuários S/A

Odebrecht TransPort Aeroportos S/A

Rio de Janeiro Aeroportos S/A

- Odebrecht Energia del Peru S/A
- Appalachian Shale Cracker Enterprise LLC
- Odebrecht Engenharia Industrial constrói e monta instalações industriais no Brasil e no exterior, atendendo a clientes de uma gama de diferentes setores.
- Odebrecht Rodovias S/A
- Odebrecht Ambiental Participações S/A
- Odebrecht Engenharia Ambiental S/A
- Odebrecht Properties Investimentos S/A
- Odebrecht Defesa e Tecnologia - 2011 autonomia tecnológica brasileira e das Forças Armadas por meio de projetos, tecnologias e produtos de alta complexidade de uso militar e civil.
- Odebrecht Defesa e Inovação S/A
- Odebrecht Realizações Imobiliárias e Participações S/A-2009

Subsidiárias Odebrecht Realizações Imobiliárias e Participações

Rio Office Park H S/A

Santo André Boulevard Jardim 1 - Empreendimento Imobiliário S/A

Ancha Empreendimento Imobiliário S/A

Recife PE 01 - Empreendimento Imobiliário S/A

Odebrecht Realizações SP 16 - Empreendimento Imobiliário S/A

Odebrecht Realizações SP 06 - Empreendimento Imobiliário S/A

Odebrecht Realizações e Investimentos S/A

Odebrecht Santos 01 SPE Empreendimento Imobiliário SA

Reserva do Paiva PE 03B Empreendimento Imobiliário S/A

Reserva do Paiva PE 03A Empreendimento Imobiliário S/A

Ilha Pura Empreendimentos Imobiliários e Participações S/A

Rio Office Park 2 S/A

- Odebrecht Realizações Imobiliárias S/A 2004 desenvolve empreendimentos residenciais, empresariais, comerciais e de turismo.

Subsidiárias Odebrecht Realizações Imobiliárias S/A

Rota das Bandeiras

Arrakis Empreendimento Imobiliário S.A.

Mintaka Empreendimento Imobiliário S.A.

Galeria Empreendimentos Imobiliários S.A.

Ilha Pura 01 Empreendimento Imobiliário S.A.

Mixcamp Empreendimentos Imobiliários S.A.

Mesarthin Empreendimento Imobiliário S.A.

Askella Empreendimento Imobiliário S.A.

Murano Empreendimento Imobiliário S.A.

- Bonnaire Residencial Empreendimentos Imo
- Kuntur Transportadora de Gas S.A.
- Odebrecht Participações e Engenharia S.A.
- Odebrecht Administradora e Corretora de Seguros Ltda. - protege os ativos dos acionistas por identificação, mitigação e gerenciamento de riscos.
- Odebrecht International
- Odebrecht Plantas Industriais e Participações S.A.
- Opi S.A
- Odebrecht Properties Parcerias S.A.
- Odebrecht Properties Entretenimento Odebrecht Properties (Participações e Investimentos) – Proprietária majoritária com 90% do "Consórcio Maracanã". Responsável pela gestão, operação e manutenção do complexo do estádio pelo período de 35 anos. Conduz operações em setores de infraestrutura diversificada, investe em transporte, logística, energia, outras arenas esportivas e irrigação.
- Condor Participações S.A.
- Concessionária Bahia Norte S.A.
- Bento Pedroso Construções S.A.
- Concesionaria Gasoducto Sur Peruano S.A.
- Rio De Janeiro-Galeao International Airport
- Citágua Águas de Cachoeiro S/A
- Odebrecht Infraestrutura
- Arena Pernambuco Negócios e Investimentos S/A
- Fonte Nova Negócios e Participações S.A.
- Odebrecht Venezuela – investe e conclui projetos nos setores de segurança de infraestrutura, imobiliário, industrial, petróleo e gás, petroquímica e alimentos no país.
- OP Properties S.A
- Odebrecht América Latina e Angola lidera investimentos e obras nas regiões que serviram como pioneiros para uma expansão internacional da Odebrecht.
- Odebrecht International – reúne membros de 65 nacionalidades diferentes, mantendo uma qualidade única padrão e respeitando as características únicas de cada região.
- Odebrecht Agroindustrial -(ETH Bioenergia S.A.) – produz álcool combustível (etanol), energia elétrica e uso da cana de açúcar.

- Cetrel S.A. – empresa de referência em serviços de engenharia ambiental no Brasil, fornece água, serviços de tratamento de resíduos, faz monitoramento do ar e oceânico, executa diagnósticos e remediação ambiental.
- Odeprev – concebe e Opera planos de previdência complementar para os membros da Organização Odebrecht, preparando-os para a aposentadoria.

Capítulo 10 – Demanda

10.1 Demanda interna

Segundo Volpato (2002, 2003, 2004), é extremamente difícil encontrar levantamentos históricos e pretéritos da abrangência de todos os serviços atendendo à demanda interna e às exportações de engenharia, serviços de consultoria de engenharia, de arquitetura, de montagem e de construção civil.

Para o autor, os serviços de engenharia (consultoria de engenharia, arquitetura, montagem e construção civil) nunca foram quantificados nas contas nacionais da maneira desejada pelo setor. As exportações destes serviços também nunca foram quantificadas e detalhadas de maneira exata. Levantamentos preliminares realizados pela ABEMI (Associação Brasileira de Engenharia Industrial) indicaram que no período de 1958 a 1983, cerca de 280 empresas realizaram aproximadamente 1.000 empreendimentos (VOLPATO, 2002).

Os investimentos via PAC + eventos esportivos Copa do Mundo 2014 e Olimpíadas 2016 juntos somaram R\$ 2 trilhões.

- 1) 2007 PAC 1
- 2) 2010 PAC 2
- 3) Copa do Mundo de 2014
- 4) Olimpíadas de 2016

Figura 35 – Despesas do governo central com obras do PAC (em R\$ milhões)
(Tesouro Nacional, Bradesco, 2017)

A construção civil esteve no topo da lista dos beneficiados dos investimentos e gerou R\$ 8,14 bilhões a mais no período 2010-2014. A produção total do setor em 2010 girou em torno de R\$ 144,6 bilhões.

Os investimentos na construção pesada deste período no Brasil foram agrupados em três áreas, segundo as denominações do PAC e BNDES: infraestrutura logística, construção e a ampliação de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias; infraestrutura energética, geração e transmissão de energia elétrica, produção, exploração e transporte de petróleo, gás natural e combustíveis renováveis; e infraestrutura social e urbana, saneamento, habitação, metrô, trens urbanos, programa Luz para Todos e recursos hídricos (como a transposição do rio São Francisco).⁴³⁴

Os recursos ultrapassaram R\$ 1,48 trilhão, o segmento de combustíveis, recebeu a grande parte de investimentos de R\$ 679,4 bilhões, com ênfase em óleo e gás. Em seguida, investimentos no setor de transportes, mais de R\$ 343,4 bilhões. Para o setor de energia, aporte de R\$ 181,18 bilhões. Os demais investimentos estão divididos entre saneamento, habitação, indústria, hotel e resort, shopping e infraestrutura esportiva.

⁴³⁴Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/09_Perspectivas_do_Investimento_2010_13_CONSTRUCAO_CIVIL.pdf>. Acesso em 14 de novembro de 2015.

Criado em 2007 o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) ⁴³⁵ promoveu a retomada do planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, contribuindo para o seu desenvolvimento acelerado e sustentável.

Plano estratégico de resgate do planejamento e de retomada dos investimentos em setores estruturantes do país, o PAC contribuiu de maneira decisiva para o aumento da oferta de empregos e na geração de renda, e elevou o investimento público e privado em obras fundamentais. Teve importância fundamental para o país durante a crise financeira mundial entre 2008 e 2009.

Em 2011, o PAC segunda fase teve cerca de 37 mil empreendimentos.

Tabela 3 – Investimentos do PAC2 (R\$ milhões) ⁴³⁶

Projetos PAC	2011-2014 (R\$ milhões)	Pós 2014 (R\$ milhões)	Total (R\$ milhões)
PAC Município Melhor	57,1	-	57,1
PAC Comunidade Cidadã	23,0	-	23,0
PAC Minha Casa, Minha Vida	278,2	-	278,2
PAC Água e Luz para Todos	30,6	-	30,6
PAC Transportes	104,5	4,5	109,0
PAC Energia	461,6	629,9	1.088,5
TOTAL	955,0	631,4	1.586,4

Mobilidade urbana e Copa do Mundo de 2014

Os investimentos em corredores de ônibus tradicionais, chega-se a 60% dos investimentos. Dois monotrilhos (São Paulo e Manaus), que respondem por 36%. R\$ 11.461 milhões de investimentos em obras de mobilidade urbana. R\$ 5.363 milhões para construção de novos estádios e a reforma e a reconstrução de antigos, obras de melhorias urbanas entorno dos estádios (HAITO, 2010).

⁴³⁵ Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acesso em 10 de novembro de 2015.

⁴³⁶ HAITO (2010) segundo relatório Sinaenco – Sindicato de Arquitetura e Engenharia (2010).

Às obras nos aeroportos, mais de 5 bilhões de reais de investimentos.⁴³⁷

Foram considerados 163 grandes empreendimentos, que correspondem a um valor total de investimentos de aproximadamente R\$ 255 bilhões, o que corresponde a um investimento médio de quase R\$ 1,6 bilhão por empreendimento.

As Categorias com mais investimentos são: I. Transportes – pouco mais de R\$ 140 bilhões em 97 empreendimentos, ou um investimento médio de R\$ 1,45 bilhão por empreendimento; III. Energia – quase R\$ 96 bilhões em 30 empreendimentos, ou um investimento médio de R\$ 1,61 bilhão por empreendimento; II. Água e saneamento – quase R\$ 18 bilhões em 11 empreendimentos, ou um investimento médio de R\$ 3,19 bilhões por empreendimento; e IV. Espaços esportivos e recreativos – quase R\$ 6,5 bilhões em 25 empreendimentos, ou um investimento médio de R\$ 257 milhões por empreendimento.

Na Categoria I. Transportes há uma distribuição razoavelmente uniforme dos investimentos, a exceção dos Segmentos de Obras I.3. Vias férreas e I.7. Instalações portuárias, nas quais a Região Sudeste se destaca amplamente. Na Categoria II Água e saneamento foram identificados investimentos apenas nas Regiões Sudeste e Nordeste. Na Categoria III Energia, mineração e telecomunicações há um claro predomínio da Região Norte.

A Categoria IV Espaços esportivos e recreativos é a mais homogênea de todas em termos de distribuição dos investimentos entre as regiões, embora a Região Sudeste mais uma vez prevaleça, assim como a Nordeste. A soma dos investimentos distribuição regional: Sudeste – R\$ 139.386,50 ou 54% do volume de recursos; Norte – R\$ 59.132,30 ou 23%; Nordeste – R\$ 28.468,40 ou 11%; Sul – R\$ 20.040,70 ou 8%; e Centro-Oeste – R\$ 13.121,30 ou 5%.

A Figura 36 ilustra os investimentos por segmento de obra de construção pesada.

⁴³⁷ Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5765/1/NT_n05_Aeroportos-Brasil-investimentos-recentes_Diset_2011-abr.pdf>. Acesso em 4 de dezembro de 2015.

Figura 36 – Investimentos por segmento de obra (em R\$ mi)

A seguir, a Tabela 4 lista e a Figura 37 resume os investimentos e o número de grandes projetos por segmentos de obras.

Tabela 4 – Números e investimentos em grandes projetos programados
(Fontes: Criactive, 2010; CGU, 2010; Mantega, 2010)

	Categorias e Segmentos de Obras do de Construção Pesada	setor	Num de projetos	Invest. em projs.(R\$ mi)
I	Transportes		97	140.289,90
I.1	Vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos, praças e calçadas para pedestres e trabalhos de superfície e pavimentação em vias urbanas, ruas, praças e calçadas		29	6.475,60
I.2	Autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos		10	18.786,00
I.3	Vias férreas de superfície ou subterrâneas, inclusive para metropolitanos		21	96.275,20
I.4	Pontes, viadutos, elevados, passarelas, etc.		1	120,40
I.5	Túneis (urbanos, em rodovias, ferrovias, metropolitanos)		0	0
I.6	Aeroportos		26	5.592,00
I.7	Instalações portuárias, portos e marinas		10	13.040,70
I.8	Eclusas e canais de navegação (vias navegáveis)		0	0
II	Água e saneamento		11	17.658,00
II.1	Sistemas para o abastecimento de água tratada: reservatórios de distribuição, estações elevatórias de bombeamento, linhas principais de adução de longa e média distância e redes de distribuição de água		5	8.968,00
II.2	Redes de coleta de esgoto, inclusive de interceptores, estações de tratamento de esgoto (ETE) e estações de bombeamento de esgoto		3	3.890,00
II.3	Galerias pluviais		0	0
II.4	Barragens, represas e diques para abastecimento de água e geração de energia elétrica		1	1.800,00
II.5	Irrigação (canais)		2	3.000,00
II.6	Dragagens		0	0
II.7	Aterros hidráulicos e enrocamentos		0	0
II.8	Emissários submarinos		0	0
III	Energia, mineração e telecomunicações		30	95.772,10
III.1	Usinas, estações e subestações hidrelétricas, eólicas, nucleares, termoelétricas, solares, etc.		21	80.824,60
III.2	Implantação de serviços de telecomunicações		0	0
III.3	Redes de transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive o serviço de eletrificação rural		8	8.447,50
III.4	Redes de transporte por dutos: oleodutos, gasodutos, minerodutos		1	6.500,00
IV	Espaços esportivos e recreativos		25	6.429,20
IV.1	Instalações esportivas e recreativas: pistas de competição, quadras esportivas, piscinas olímpicas e outras construções similares		25	6.429,20
	TOTAL		163	255.784,00

Figura 37 – Investimentos e número de grandes projetos

Os cinco Segmentos de Obras com maior número de empreendimentos financiados levantados são: I.1. Vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos, praças e calçadas para pedestres e trabalhos de superfície e pavimentação em vias urbanas, ruas, praças e calçadas – 29 empreendimentos (18%); I.6. Aeroportos – 26 empreendimentos (16%); IV.1. Instalações esportivas e recreativas: pistas de competição, quadras esportivas, piscinas olímpicas e outras construções similares – 25 empreendimentos (15%); I.3. Vias férreas de superfície ou subterrâneas, inclusive para metropolitanos – 21 empreendimentos (13%); e III.2. Usinas, estações e subestações hidrelétricas, eólicas, nucleares, termoeletricas, solares, etc. – 21 empreendimentos (13%).

Os cinco Segmentos de Obras com maior volume de financiamento levantado são: I.3. Vias férreas de superfície ou subterrâneas, inclusive para metropolitanos - R\$ 96,3 bilhões (37%); III.2. Usinas, estações e subestações hidrelétricas, eólicas, nucleares, termoeletricas,

solares, etc.- R\$ 80,8 bilhões (31%); I.2. Autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos - R\$ 18,8 bilhões (7%); I.7. Instalações portuárias, portos e marinas - R\$ 13,0 bilhões (5%); e III.3. Redes de transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive o serviço de eletrificação rural - R\$ 8,4 bilhões (3%).

10.2 Demanda externa

Não existe um levantamento completo sobre o que o país já exportou de serviços de engenharia (consultoria de engenharia e arquitetura, montagem e construção civil), os dados que Volpato (2003) compilou nos seus trabalhos foram adquiridos das informações das grandes construtoras nacionais de atuação global.

Segundo o autor, é necessário o desenvolvimento de um banco de dados completo, sistematizando informações sobre as exportações indiretas de bens e serviços (exportação derivada) viabilizadas por um contrato de exportações de serviços de engenharia. As informações do Siscomex não estão adequadas à realidade das exportações de serviços de engenharia, pois é um sistema voltado à exportação de bens. Deveria oferecer o quanto de bens é exportado através dos contratos de engenharia e construção que se executam no exterior. Somente assim seria possível conhecer, por exemplo, o verdadeiro número de empregos que são gerados.

Outra crítica do autor é que falta uniformidade de informações e tabulação dos dados. Falta articulação com o IBGE para a estruturação de pesquisa que possibilitem institucionalizar o levantamento de dados de maneira permanente, criando a oportunidade para o setor ter dados destacados nas contas nacionais. Falta o controle por parte do BACEN das contas de exportação e importação de serviços de engenharia que possibilitaria o cruzamento de vários dados e informações

Assim, devemos cruzar os dados disponíveis pelas referências nacionais e órgãos e instituições avaliadoras com dados divulgados pelas próprias empresas.

A revista O Empreiteiro⁴³⁸ disponibiliza pesquisa anual sobre o desempenho geral do setor e a engenharia brasileira, levando em consideração o faturamento bruto somado das principais empresas de quatro subsectores do Ranking da Engenharia Brasileira, representadas por amostragem pelas 100 maiores construtoras, 20 maiores empresas de montagem industrial, 40 maiores projetistas e gerenciadoras, e 30 maiores firmas de serviços especiais de engenharia.

E a revista americana especializada na área *Engineering News Record*, que publica anualmente vários rankings, dentre os quais o das 225 maiores construtoras mundiais (uma das classificações mais reconhecida internacionalmente), baseado no seu faturamento global, e o das 225 maiores construtoras mundiais, baseado no seu faturamento fora de seu país de origem, a Odebrecht desde a década de 1990 está entre as cem primeiras, já tendo ocupado posição entre as vinte primeiras e, numa maior quantidade de publicações do ranking, ocupou lugares entre as cinquenta primeiras.

Em 2010, segundo o ranking⁴³⁹, três brasileiras ocuparam posições entre cem primeiras colocadas.

- Construtora Norberto Odebrecht – 29^a. colocada em faturamento global e 15^a. colocada em faturamento fora do Brasil;
- Camargo Corrêa – 62^a. colocada em faturamento global e 109^a. colocada em faturamento fora do Brasil; e
- Construtora Andrade Gutierrez SA - 82^a. colocada em faturamento global e 77^a. colocada em faturamento fora do Brasil.

No período de 1979-2000 empresas brasileiras de consultoria em engenharia garantiram espaço nas exportações de seus serviços, como demonstrado nas tabelas 5 e 6 mostradas a seguir.

⁴³⁸ Disponível em: <http://www.oempreiteiro.com.br/Ranking_Completo_2010.pdf. <http://www.revistaoempreiteiro.com.br/Conteudo/19/ranking-da-engenharia-brasileira.aspx>>. Acesso em 12 de dezembro de 2014.

⁴³⁹ A título de compreensão Entre as 20 primeiras: 5 chinesas, 3 francesas, 2 alemãs, 2 americanas, 2 espanholas, 2 japonesas, 1 austríaca, 1 sueca, 1 australiana e 1 inglesa (7 orientais, 10 européias e 1 oceânica). Entre as 10 primeiras: 5 chinesas, 2 francesas, 1 alemã, 1 americana e 1 espanhola

Tabela 5 – Empresas de consultoria brasileiras exportadoras
Participação das empresas brasileiras entre as 200 empresas de consultoria que mais exportaram (Período de 1979 a 2002)

Anos	Posição no Ranking	Empresas
1979	43 113	Hidroservice Engenharia Ltda Promon Engenharia Ltda
1980	29 89	Hidroservice Engenharia Ltda Promon Engenharia Ltda
1981	31 112	Hidroservice Engenharia Ltda Promon Engenharia Ltda
1982	46 115 149	Hidroservice Engenharia Ltda Geotécnica S/A Promon Engenharia Ltda
1983	55 88 191	Hidroservice Engenharia Ltda Geotécnica S/A Engevix Engenharia S/A
1984	43 127 202	Hidroservice Engenharia Ltda. Promon Engenharia Ltda Leme Engenharia S/A
1985	63 114 153 158	Hidroservice Engenharia Ltda Geotécnica S/A Promon Engenharia Ltda Leme Engenharia S/A
1986	91 126 163 183	Hidroservice Engenharia Ltda Geotécnica S/A Promon Engenharia Ltda Leme Engenharia S/A
1987	113 140 184	Geotécnica S/A Hidroservice Engenharia Ltda Promon Engenharia Ltda
1988	142 150	Geotécnica S/A Hidroservice Ltda
1989	165	Geotécnica S/A
1990	198	Hidroservice Engenharia Ltda
1991	188 195	Hidroservice Engenharia Ltda Geotécnica S/A
1992	191	Geotécnica S/A
1993	154	Geotécnica S/A
1994	-	-
1995	-	-
1996	164	Geotécnica S/A
1997	188	Geotécnica S/A
1998	171	Geotécnica S/A
1999	163	Geotécnica S/A
2000	171	Geotécnica S/A
2001	-	-
2002	-	-

Fonte: Engineering News Record – "The Top 200 International Design Firms" – (-) Anos em que a revista ENR não apresentou empresas brasileiras na relação
Elaboração: A Consult Ltda

Tabela 6 – Empresas de construção brasileiras exportadoras
Participação das empresas brasileiras entre as 200 empresas de consultoria que mais
exportaram (Período de 1979 a 2002)

Anos	Posição no Ranking	Empresas
1980	13	Construtora Mendes Jr. S/A
	196	Tenenge – Técnica Nacional de Engenharia S/A
	219	Construtora Norberto Odebrecht S/A
1981	18	Construtora Mendes Jr. S/A
	148	Construtora Norberto Odebrecht S/A
1982	123	Construtora Mendes Jr. S/A
	143	Ecisa Engenharia Comércio e Indústria S/A
1983	40	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	86	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	204	Construtora Mendes Jr. S/A
1984	52	Construtora Mendes Jr. S/A
	142	Montreal Engenharia S/A
	190	Construtora Guarantã S/A
1985	96	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	243	Construtora Affonseca S/A
1986	224	Construtora Affonseca S/A
	248	Construtora Mendes Jr. S/A
1987	81	Construtora Mendes Jr. S/A
	136	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1988	38	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	151	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	201	CBPO – Cia. Brasileira de Projetos e Obras
1989	91	CBPO – Cia. Brasileira de Projetos e Obras
	99	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	135	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	154	Tenenge – Técnica Nacional de Engenharia S/A
1990	86	Tenenge – Técnica Nacional de Engenharia S/A
	96	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	124	Construtora Norberto Odebrecht S/A
1991	40	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	80	Tenenge – Técnica Nacional de Engenharia S/A
	93	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	168	CBPO – Cia. Brasileira de Projetos e Obras
	211	Tecnosan Engenharia S/A
1992	49	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	57	Construtora Norberto Odebrecht S/A
1993	63	Odebrecht S/A
	73	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1994	18	Odebrecht S/A
	86	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1995	28	Odebrecht S/A
	87	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1996	40	Odebrecht S/A
	88	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1997	21	Odebrecht S/A
	70	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1998	26	Odebrecht S/A
	75	Construtora Andrade Gutierrez S/A
1999	26	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	83	Construtora Andrade Gutierrez S/A
2000	27	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	85	Construtora Andrade Gutierrez S/A
2001	96	Construtora Andrade Gutierrez S/A
	29	Construtora Norberto Odebrecht S/A
2002	31	Construtora Norberto Odebrecht S/A
	101	Construtora Andrade Gutierrez S/A

Fonte: Engineering News Record – "The Top 225 International Contractors"
 Elaboração: A Consult Ltda

Conforme pode se verificar de 1980-2001, identificam-se empresas brasileiras de construção exportadora de seus produtos onde algumas atualmente já foram incorporadas pelas maiores, como é o caso da Tenege e CBPO.

Capítulo 11 – Tecnologia⁴⁴⁰

A construção pesada insere-se no macrocomplexo da construção civil, megacomplexo que a nível mundial, em 2016 empregava 7% da população em idade produtiva, considerado um dos maiores da economia, com gastos anuais de US\$ 10 trilhões em bens e serviços relacionados à atividade e um dos setores menos digitais do mundo.⁴⁴¹

Na definição de Sabbatini (1989) tecnologia construtiva é um conjunto sistematizado de conhecimentos científicos e empíricos, pertinentes a um modo específico de se construir um edifício [uma obra] (ou uma sua parte) e empregado na criação, produção e difusão deste modo de construir.

Segundo Barros (1996) inovação tecnológica pode ser entendida como sendo um aperfeiçoamento tecnológico das atividades de pesquisa e desenvolvimento internas ou externas à empresa, aplicado ao processo de produção objetivando a melhoria de desempenho, qualidade ou custo do total ou de uma parte do produto.

A análise dos métodos construtivos, descrições, definições e detalhamentos técnicos o para os vários tipos de produto do setor levam em consideração todas as condições físicas e biológicas do empreendimento, como por exemplo uma linha de metrô, uma barragem, uma ponte são altamente complexas e decorrem não apenas de exigências específicas do sistema contratante mas, principalmente, de aspectos como ocupação do solo, preservação do meio ambiente e do patrimônio histórico. Portanto, condicionam-se a características geológicas, topográficas e geotécnicas, a especificações do material rodante, características do sistema viário e - não por último - a aspectos legais.

440 O curso de engenharia civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo estrutura o conhecimento das tecnologias de produção em *Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Cíveis: Edifícios; Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Cíveis: Obras de Infraestrutura*.

441 Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution/pt-br>>. Acesso em 02 de setembro de 2017.

Segundo Chagas (2008) o sistema de construção do empreendimento é integrado por subsistemas de construção que são as partes que irão integrar este sistema. Ele depende de especialistas. Um empreendimento deste setor, com toda a complexidade que lhe é inerente, somente poderá existir se forem efetuados passos precedentes e estudos – programação física do empreendimento - para que se atinja maturidade de informações suficientes para se processar um orçamento confiável, com prática de engenharia para então se executar. Desde a etapa do canteiro se estuda o projeto, seus desenhos, especificações, normas de medição e pagamento, investigações geotécnicas.

11.1 Laboratórios e centros de pesquisa

O apoio à P&D no conhecimento hidráulico vem de longa data no país, CEHPAR - Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza em Curitiba/PR, de 1959, conta com uma área de 9.000 m² de edificações em terreno de 14.000 m² e dispõe de laboratórios nas áreas de Hidráulica, Hidrologia, Recursos Ambientais e Geoprocessamento. Além disso, conta com uma biblioteca com 6.000 volumes e 55 periódicos.

Ainda no Paraná, estudos realizados no Centro Politécnico da UFPR.

No Rio Grande do Sul, o Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH UFRGS

O Laboratório CESP de Engenharia Civil – LCEC em Ilha Solteira/SP.

Laboratório de Hidráulica Computacional (LHC) O laboratório é vinculado ao Programa de Engenharia Civil da Coppe/UFRJ.

Na Paraíba, O LENHS – UFPB.

Na região central do país, com o objetivo de oferecer suporte às usinas em construção, a Eletrobrás Furnas implantou laboratórios de controle de materiais nos canteiros de obras, desde 1958, época do início da construção da Usina de Furnas. Construindo um centro de tecnologia de Furnas em Goiânia(GO).

O Centro Técnico de Ensaios e Medições, localizado no Município de São José da Barra, junto à Usina Hidrelétrica de Furnas (MG), é reconhecido por sua especialização nas áreas de instrumentação, medições, ensaios eletroeletrônicos, ensaios eletromecânicos e físico-químicos, ocupa uma área de cerca de 11 mil metros quadrados.

O Laboratório de Hidráulica Experimental e Recursos Hídricos de Furnas – LAHE, instalado numa área junto à Subestação de Jacarepaguá, no Rio de Janeiro.

Também no Rio de Janeiro o HIDROESB, Laboratório de Hidráulica Saturnino de Brito e INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidráulicas, hoje Instituto nacional de pesquisa hidroviária ligado à secretaria dos portos Instituição tem como principal meta desenvolver estudos hidráulicos e apoiar os projetos relativos ao Plano Nacional de Dragagem.

Tratar da gênese das tecnologias aplicadas à produção do bem do setor leva a várias teses de doutoramento tratando de diferentes métodos construtivos disponíveis aos diversos sistemas de infraestrutura nacional.

A análise dos métodos construtivos e tecnologias aplicadas levam em consideração a interface dos sistemas de infraestrutura - metropolitano/rodoviário/hidrelétrico/hidroviário/ - com o meio urbano, a integração com outros equipamentos de transporte, como terminais, passarelas, acessos e também com instalações de utilidade pública, como áreas comerciais, praças e jardins. Muitas vezes a obra atravessa áreas de características físicas diversas e, em muitos trechos, densamente ocupadas. Dificilmente pode ser feita uma única opção construtiva para todo o traçado. Quase sempre o que ocorre é uma alternância de estruturas, que podem ser ora em superfície, ora elevadas, ora subterrâneas, ora subaquáticas.

A escolha também está condicionada às técnicas construtivas disponíveis e ao seu custo de implantação. Para linhas subterrâneas, por exemplo, a parte correspondente à obra civil responde por 50% dos investimentos. Assim, procura-se reduzir esses custos adotando uma tecnologia avançada que, além de otimizar os projetos de obra civil, sistemas e equipamentos, proporcione o menor impacto possível na superfície.

Para Santos (2008) o concreto está no cerne da consolidação de um dos poucos sistemas tecnológicos genuinamente desenvolvidos no Brasil. É peça chave na estruturação do campo da arquitetura e da engenharia. A construção civil brasileira está estruturada em torno do sistema construtivo do concreto armado. Esse sistema tenha contribuído de modo extraordinário para a institucionalização da engenharia e da arquitetura nacional.

Dos vários sistemas construtivos conhecidos no Brasil, o chamado sistema do concreto armado é, sem sombra de dúvida, o mais utilizado.

O sistema construtivo do concreto armado foi introduzido no Brasil na primeira década do século XX. De início, como um produto patentado, distribuído por filiais de firmas

estrangeiras aqui estabelecidas, aplicado somente em tarefas especiais, como pontes e viadutos. A partir da instalação das cimenteiras, em meados dos anos 1920, inicia-se o processo de difusão da tecnologia do concreto, determinando um período crítico de instalação dessa tecnologia no Brasil ao longo dos anos 1930.

Graças às mudanças políticas, econômicas e sociais e ao consequente processo de industrialização e urbanização pós 1930, nos anos 1940, o concreto está, de certa forma, estabilizado, já tinha uso normalizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, já estava regulado pelas atribuições profissionais do sistema CONFEA-CREAs e fazia parte dos currículos das escolas de engenharia e arquitetura. Cresce o uso do concreto armado, especialmente, no setor de edificações da construção civil.

Em meados do século XX, o concreto já é hegemônico em todo o país, determinando não somente a maior parte da atividade construtiva, mas também a pesquisa no campo da construção e o ensino de arquitetura e engenharia.

O concreto armado é considerado o material mais conveniente para as circunstâncias brasileiras, em vista da segurança, de ser relativamente barato e de ser pouco exigente quanto à mão de obra. Além disso, o concreto dá margem a experimentações formais e estruturais, que colaboram para o desenvolvimento das internacionalmente conhecidas “Escola Brasileira do Concreto Armado” e “Arquitetura do Movimento Moderno no Brasil”.⁴⁴²

Institutos, associações e empresas privadas se empenham quer nas pesquisas de materiais, sobretudo cimento e concreto, quer na divulgação dos conhecimentos, inovações tecnológicas e pesquisas de sistemas construtivos como Ibracon(1972), ABCP (1936)⁴⁴³, esta última conta com laboratórios próprios.

Concremat Engenharia e Tecnologia⁴⁴⁴, 1950/RJ, com o objetivo sistematizar a atividade de controle da qualidade do concreto no país, mantém laboratório privado de controle

⁴⁴² Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/FAEC-84KQ4X>>. Acesso em 22 de dezembro de 2014.

⁴⁴³ Associação Brasileira de Cimento Portland trata-se do Método da *Portland Cement Association* (PCA), utilizado na maioria dos países do mundo.

⁴⁴⁴ Entre os vários mercados em que atua está o de transportes, no qual realiza estudos preliminares e de viabilidade, projetos conceituais e planos diretores, projetos básicos e executivos, supervisão e gerenciamento de obras e programas de investimentos. Também tem experiência no setor de saneamento, com a elaboração de projetos e gerenciamento de obras de grande porte para a Sabesp, em São Paulo, e para a Copasa, em Minas Gerais. No mercado de petróleo e gás, a Concremat se autointitula a principal fornecedora de estudos, projetos e gerenciamento no segmento de distribuidoras de gás natural no Brasil. Entre os serviços prestados estão o gerenciamento e a fiscalização da construção de embarcações de apoio marítimo para as atividades de óleo e gás, assim como o gerenciamento de grandes plantas petroquímicas. Em 2016 a gigante chinesa

sistêmico das estruturas de concreto e de seus materiais constituintes, ensaios de materiais e controle tecnológico.

Falcão Bauer Centro Tecnológico e Controle de Qualidade⁴⁴⁵, 1953/SP, engenharia consultiva, certificações e laboratórios privados tecnológicos de matérias e produtos, realizam ensaios e desenvolve pesquisas especiais para o controle da qualidade de materiais, produtos e serviços.

Os investimentos tecnológicos da Votorantim Cimentos e Engemix, sua empresa do setor de concreto que possui o maior Centro de Pesquisas e Tecnologia da América do Sul e seis laboratórios técnicos utilizados na melhoria dos processos, produtos e serviços. As equipes responsáveis por fazer o controle de qualidade dos produtos são altamente capacitadas para a realização de ensaios e monitoramento, é referência em sistemas de controle de resistência à compressão do concreto.

Centro de Tecnologia de Ferrosos da Vale Mineradora e Centro de desenvolvimento Mineral e Instituto Tecnológico Vale.

Centro de Tecnologia Usiminas Aço estudos de utilização de novos materiais e estruturas metálicas. A Usiminas Mecânica, braço da mecânica e montagem da gigante Usiminas, pretende agregar valor ao aço Usiminas e investe em inovações para atender às demandas específicas da indústria siderúrgica, mineradora, automotiva, energética, petroquímica, naval e de infraestrutura do Brasil.

Alguns órgãos e centros tecnológicos ligados ao poder público empenham-se nos estudos de inovações e aprimoramento dos sistemas produtivos e também firmam parcerias com estas grandes empresas privadas.

O IPT/SP⁴⁴⁶ esteve presente em todas as etapas de desenvolvimento nacional, durante o processo de industrialização e seus vários centros de atuação.

Communications Construction Company (CCCC) comprou 80% do capital da brasileira Concremat Engenharia. Além dessa aquisição, focada na área de engenharia, a CCCC continua interessada em entrar na construção pesada. Mantém relação com a construtora Camargo Corrêa, que busca um parceiro ou a alienação do ativo. Disponível em: <<http://www.concremat.com.br/quem-somos/nossa-historia/>>. Acesso em 9 de junho de 2017.

⁴⁴⁵ Disponível em: <<http://www.falcaobauer.com.br/grupo>>. Acesso em 20 de outubro de 2016.

⁴⁴⁶ Instituto vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo com mais de cem anos Por meio de doze centros tecnológicos, atua de forma multidisciplinar, contemplando os mais diversos segmentos como energia, transportes, petróleo & gás, meio ambiente, construção civil, cidades, saúde e segurança. É referência

O Centro de Tecnologia de Obras de Infraestrutura – CT-Obras⁴⁴⁷ - apoio tecnológico e soluções para problemas relacionados aos diferentes materiais de construção civil (concreto, asfalto, solo e revestimentos, entre outros), patologias nas áreas de pavimentos, estruturas, obras de arte e afins, e caracterização e investigação do comportamento geológico-geotécnico de maciços e da disponibilidade de recursos minerais. LMMC laboratório de materiais de construção civil que tem infraestrutura expressiva nas áreas de Concreto, Química de Materiais, Petrologia e Tecnologia de Rochas, Revestimentos e Produção de Areia Normal Brasileira. É relevante a atuação do grupo na prestação de serviços especializados de assessoria em avaliação e recuperação de estruturas de concreto e de revestimentos de edificações; assessoria na avaliação e restauro de obras históricas, e assistência técnica à indústria de materiais de construção civil, envolvendo o uso de resíduos e três seções de pesquisa específica de recursos minerais e tecnologia cerâmica, geotecnia e engenharia de estruturas. E também o CTMM, Centro de Tecnologia em Metalurgia e Materiais.

Em pesquisa realizada pelo Estudo Econômico Organizacional e Tecnológico (2010) foram listadas algumas das principais tecnologias de produção (coletadas e caracterizadas 514 que podem ser desmembradas em outras a depender de outras variáveis) utilizadas no setor de construção pesada no Brasil. O estudo entendeu que uma tecnologia de produção ou construtiva está relacionada à obra ou a uma parte da obra e ao modo de construir essa obra ou a sua parte, sendo que para sua identificação é necessário entender a origem da variação em tal tecnologia.

A investigação de Mutti (2004) sobre os impulsionadores de competitividade das empreiteiras brasileiras no mercado internacional traz alguns pontos a associar o comportamento das empresas e tecnologias. De uma maneira geral, as empresas do setor pesado, sistemas de gestão da qualidade certificados (trata-se de uma exigência dos contratantes), entretanto apenas uma possui orçamento específico para pesquisa e desenvolvimento.

A tecnologia é importante, sobretudo, em processos internos técnicos e administrativos, Tecnologia da Informação, programas de capacitação, comunicação e compra de equipamentos e ferramentas. Metade das empresas, no entanto, não possui orçamento específico para pesquisa

nacional na área metrológica, com diversos laboratórios acreditados pelo Cgcre/Inmetro. Disponível em: <<http://www.ipt.br/institucional>>. Acesso em 11 de outubro de 2016.

⁴⁴⁷ Disponível em: <http://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CT-OBRAS>. Acesso em 12 de outubro de 2016.

e desenvolvimento; elas conseguem manter-se atualizadas com relação à tecnologia mundial, em geral, provavelmente devido à sua presença no mercado internacional.

Segundo Haito (2010) como um reflexo da mudança do comportamento da sociedade, a questão ambiental vem ganhando importância, incluindo no setor de construção pesada. As construtoras brasileiras do setor têm investido nisso e diversas dentre as maiores possuem sistema de gestão certificado pela ISO 14001.

Muito mais do que as empresas, a questão ambiental tem afetado os empreendimentos: dificuldades de aprovação, mobilizações sociais, repercussões na imprensa nacional e estrangeira, pressões por parte de diferentes agentes sociais, aumento do rigor dos órgãos de aprovação, dilatação de prazos de análises e aprovações, complexidade da documentação, etc. fazem parte do seu cotidiano. Do ponto de vista do ambiente político institucional, é talvez o fator que mais impactos organizacionais e tecnológicos vai causar aos agentes da cadeia produtiva do setor, incluindo as empresas construtoras, a médio e longo prazo. A busca por tecnologias de produção mais sustentáveis deve crescer de importância.

A Tecnologia Empresarial Odebrecht, conhecida como TEO, é a base de todas as ações da organização, em quaisquer dos seus negócios.

Com novos impulsos internos e externos ao setor, a partir do início dos anos 2000, um cenário diferente se apresenta.

Para algumas gigantes empreiteiras, atuantes em segmentos diversos, como a Odebrecht, que a partir de 1979 entra no setor petroquímico, tem-se um diagnóstico diferente.

Sua subsidiária Braskem, criada em 2002, mantém dois Centros de Inovação e Tecnologia (um no Brasil e outro nos Estados Unidos), 23 laboratórios, sete plantas-piloto e parcerias com 15 universidades e institutos de pesquisas para amparar os investimentos contínuos em Pesquisa e Desenvolvimento. Em 2015, destinou R\$ 280 milhões para inovação e tecnologia e adicionou nove grades de resinas a seu portfólio. Neste mesmo ano, a companhia ocupou a quarta posição no ranking das 100 empresas mais inovadoras do Brasil. No ano anterior, havia sido eleita uma das 50 empresas mais inovadoras do mundo.⁴⁴⁸

⁴⁴⁸ Disponível em: <<http://relatorio2015.odebrecht.com/governanca-corporativa/inovacao/>>. Acesso em 11 de julho de 2016.

Nos Negócios de Engenharia, tecnologias e processos inovadores aumentam a eficiência construtiva e reduzem o uso de matérias-primas. Exemplos recentes são as tecnologias *Bubbledeck* e *Light Steel Frame*.

A primeira é baseada em esferas de polipropileno para lajes leves, que diminuem vigas e pilares, melhoram o isolamento acústico, usam menos materiais (como aço, madeira e concreto), reduzindo impactos ambientais e emissões de carbono.

A *Light Steel Frame* também agrega sustentabilidade ao projeto, com maior eficiência energética, uso de materiais renováveis e baixo desperdício. Por esse sistema, perfis metálicos suportam a carga estrutural do prédio; as vedações dos ambientes são aceleradas com placas cimentícias e gesso acartonado (*drywall*); e o uso de barreiras de vapor evita a entrada da umidade. Além dos benefícios ambientais, outras vantagens são a padronização do processo construtivo, a rapidez na montagem, melhorias termoacústicas, durabilidade de estruturas e facilidade de execução de instalações elétricas e hidráulicas.

No terminal portuário Embraport, em Santos (SP), a Odebrecht TransPort desenvolveu um sistema para a pesagem de contêineres diretamente nos guindastes utilizados para movimentar cargas, o que elimina a etapa de remoção da carga no pátio para a pesagem nas balanças rodoviárias. O sistema reduz o tempo de permanência de um contêiner no terminal, evitando filas de caminhões e diminuindo a emissão de gases poluentes na atmosfera.

O caso não é diferente para Camargo Correa⁴⁴⁹, que através de sua subsidiária do segmento de cimento, InterCement, em 2013 investiu R\$ 2,5 milhões em pesquisa para fazer cimento com resíduos da construção civil, contando com apoio de investimento também do BNDES. Parte das pesquisas serão desenvolvidas pela Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) no Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Em 2012, o Grupo Andrade Gutierrez se associou ao grupo francês Thales, líder mundial em tecnologia nos mercados de defesa, segurança, aeroespacial e transportes, com presença em mais de 50 países, para criar uma joint-venture.

Segundo Haito (2010), a atuação das grandes empresas construtoras brasileiras do setor de construção pesada no exterior e o crescente interesse das empresas estrangeiras do setor do

⁴⁴⁹ Disponível em: <<http://www.camargocorrea.com.br/grupo-camargo-correa/comunicacao/releases/intercement-investe-r-2-5-milhoes-em-pesquisa-para-fazer-cimento-com-residuos-da-construcao-civil.html>>. Acesso em 13 de agosto de 2017.

exterior em investirem no Brasil facilitam a incorporação de tecnologias de produção associadas com os diferentes subsistemas das obras consideradas inovadoras no meio. Porém, a introdução de tais tecnologias deve ser acontecer respeitando as regulamentações e normas técnicas nacionais.

11.2 Máquinas/equipamentos

Quando se analisa a questão das tecnologias ligadas aos insumos, necessário pensar sobre a capacidade da indústria nacional para fornecê-los e, eventualmente, na necessidade da sua importação.

Segundo Haito (2010), também se deve atentar para os recursos humanos necessários, e a questão essencial das qualificações profissionais dos trabalhadores, ações de desenvolvimento e capacitação não devem ser focadas somente nos postos gerenciais e de operação na aplicação das tecnologias, mas ser também focadas na operação das máquinas e equipamentos e na indústria de serviços de manutenção demandados, envolvendo profissionais tais como: operadores de máquinas e equipamentos, programadores de frentes de trabalho de máquinas e equipamentos, encarregados de conjunto de máquinas e equipamentos semelhantes, profissionais de manutenção, chefes de pátios de máquinas, técnicos de segurança, apontadores, etc.

O alto grau de mecanização identificado nas tecnologias de produção do setor indica a necessidade de preparar ações dirigidas não somente ao setor de Construção Pesada, como também a outros setores que lhe prestam serviços. Assim, outros agentes da cadeia produtiva do setor de Construção Pesada devem ser também estudados e ter suas competências e recursos aprimorados. Neste sentido, fornecedores de máquinas e equipamentos, fornecedores de matérias primas para o seu funcionamento (combustíveis, óleos, etc.), serviços de treinamento de profissionais tanto da construção civil quanto mecânicos, bem como uma indústria de serviços de manutenção dessas máquinas, são necessários para a criação das condições necessárias para um setor eficiente e competitivo.

Trata-se do subsetor de produção de máquinas, equipamentos, ferramentas e suprimentos. Equipamentos mais simples como tirantes, pás e peneiras até máquinas mais complexas como retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, manipuladores telescópicos, guindastes, tratores, bombas, britadores.

É um setor máquinas é concorrencial.

Um dos itens do empreendimento é a programação física dos equipamentos (que também é um subsetor da cadeia produtiva), dividida em:

- a) determinação analítica da quantidade de equipamentos;
- b) considerações para definir o cronograma de permanência de equipamentos.

Segundo Chagas (2008), as metodologias de construção na maioria das grandes obras estão normalmente ligadas a equipamentos pesados, aos sistemas construtivos de tecnologia especial e, também às centrais de fabricação.

Alguns requisitos devem conduzir os estudos de execução de grandes quantidades de serviços de obras no que diz respeito aos equipamentos como os conceitos de mobilização destes, fatores de eficiência operacional das máquinas e performance, rendimento das máquinas motrizes, seleção dos equipamentos (equipamentos de uso corrente ou especiais) e o ciclo de operação dos equipamentos (carga; transporte; descarga; retorno; posicionamento no local de carga). Se são equipamentos de uso corrente ou equipamentos especiais.

Sgundo Haito (2010), o estudo das tecnologias de produção indica que elas estão relacionadas principalmente com os materiais dos produtos produzidos e com as máquinas e equipamentos empregados na sua produção. Assim, para o adequado sucesso da sua implementação nas obras brasileiras deve-se pensar também na capacidade da indústria nacional para fornecê-los e, eventualmente, na necessidade da sua importação.

Segundo Mutti (2004), as empresas construtoras firmam parcerias para a importação de insumos, principalmente equipamentos, pela carência de oferta no Brasil e pelo avanço tecnológico dos mesmos em outros países. Podem ser locados ou comprados. Depende do empreendimento, *project*. No caso dos outros insumos, essa situação parece não ser tão evidente. Em primeiro lugar, muitas construtoras do setor verticalizaram a produção, principalmente no caso do cimento. Além disso, há uma boa coesão na cadeia de suprimentos local, incluindo cooperações de longo prazo. A exceção pode vir a ser o caso do aço estrutural, incluindo para estruturas de concreto armado e protendido, que com o cimento constituem os principais insumos da maioria dos empreendimentos de construção pesada.

Por falta de estímulos à indústria nacional de equipamentos pesadas, tornando este setor aberto à concorrência internacional e disputando pequenas fatias deste mercado, fraco se mostra o interesse em desenvolver, investir e fomentar pesquisas para estes insumos. Isto repercute nas

construtoras que investem em pesquisa em outros subsetores da cadeia produtiva mais lucrativos ou menos custoso e úteis para necessidades, como tecnologia de emprego de materiais (matéria prima).

Outrora, os equipamentos até poderiam ser importados, por exemplo, uma mega escavadeira norte-americana para a construção de uma barragem, mas nossos engenheiros desenvolviam um projeto para realizá-la, aprendiam, incorporavam o conhecimento.

Uma coisa é capacidade de produzir outra é ter mercado para comprar e preço competitivo para fabricar grandes gruas, guindastes de 500 toneladas, caminhões, tratores, com eficiência produtiva para concorrer com os equipamentos internacionais.⁴⁵⁰

Segundo Haito (2010), isto acarreta a necessidade de discussão sobre a oferta de mecanismos de financiamento para a aquisição e manutenção de tais máquinas e equipamentos.

As grandes construtoras têm potencial para comprá-lo, tem equipamentos próprios, muitas vezes investindo na aquisição de muitos deles, dependendo da previsão para empreendimentos futuros também. Outras vezes há a preferência por locação dos equipamentos, quando não compensa a compra. É feito o cálculo para se avaliar o custo do investimento, origem do produto, o tempo de uso e a quantidade de utilização com a eficiência e tempo estimado para obsolescência dos mesmos (idade).

Atualmente as gigantes empreiteiras dominam os equipamentos as oficinas de reparos e manutenção dos mesmos, por exemplo, em 2012 a Odebrecht contava com uma frota de 5.400 equipamentos pesados próprios e 5.900 locados, distribuídos em canteiros de obras por todo o Brasil e no exterior, o que requer uma estrutura afinada, composta por profissionais qualificados e ferramentas adequadas para o cumprimento das políticas da empresa em termos de aquisição, manutenção e procedimentos operacionais.⁴⁵¹ Ainda conta esta empresa com a oficina de equipamentos da Construtora Norberto Odebrecht – Odebrecht Equipamentos (ODEq) –, responsável pela manutenção da frota de veículos pesados da empresa, localizada em Guarulhos (SP).

⁴⁵⁰ São fabricados pela Mercedes-Bens, Toyota, Caterpillar, Volkswagen, Scania, Volvo (também escavadeiras), Ford, Hyundai, etc., no caso de caminhões em geral e caminhões fora da estrada. Tratores geralmente da Caterpillar, Case, Komatsu, Volvo, entre outras.

⁴⁵¹ Disponível em: <http://www.revistamt.com.br/index.php?option=com_content&task=viewMateria&id=1066>. Acesso em 13 de agosto de 2016.

Outras fabricantes estrangeiras presença de distribuição nacional, concentram-se ou somente no estado de São Paulo, pois a demanda é mais concentrada ou regionalmente onde encontrem vantagem para se estabelecerem, mas isto depende da marca e da demanda do equipamento, podendo variar de equipamento para equipamento.

Para se atender a todas as mais variadas e complexas funções e necessidades as quais servem os equipamentos, as construtoras utilizam-se da aquisição ou locação.

Por fim, ainda cabe uma última ressalva neste item, há casos também em que os agentes públicos consorciados dos serviços e obras após aquisição dos equipamentos, vendem em leilões, possibilitando seu acesso e aquisição por outras empresas nacionais. Como é o caso das obras de Belo Monte cujo consórcio Construtor Belo Monte (CCBM) resolveu leiloar uma série de máquinas e equipamentos para renovar as peças. A oferta incluirá bombas, motobombas, geradores lineares de tubos de aço galvanizado e abraçadeiras, em 35 lotes.⁴⁵²

11.3 Materiais

Para a o empreendimento há necessidade da programação física dos materiais (que também é um subsetor da cadeia produtiva).

Material é matéria prima, pode ser não acabada, semiacabada e pronta.

Para Chagas (2008), materiais são os itens empregados nos serviços ou produtos, e que são adquiridos de terceiros. São itens que não consomem energia de trabalho da obra para o seu preparo. Segundo este conceito, o concreto comprado pronto de um fornecedor, os ferros comprados dobrados, assim como as madeiras, chapas compensadas, etc., serão considerados materiais porque não consumirão energia de trabalho da obra para o seu preparo. O cálculo desses materiais pode ser feito analiticamente em função dos cronogramas de serviços, de produtos e seus respectivos consumos específicos previstos. Tudo tem fórmula para calcular.

⁴⁵² O maior destaque é um lote com aproximadamente 16 mil metros lineares de tubos de aço galvanizado e cerca de 33.070 abraçadeiras, com lance inicial de R\$ 190 mil; seguido por lotes mais baratos, como os de duas bombas submersíveis Flygt (06 peças), com oferta inicial de R\$ 10,5 mil; uma bomba submersível Flygt (03 peças), com valor inicial próximo a R\$ 9 mil, e três bombas submersíveis Flygt (02 peças), com preço inicial a partir de R\$ 7 mil. Além destes itens, estão à venda uma motobomba centrífuga elétrica KSB Meganorm 250 CV, com lance inicial de R\$ 6,5 mil; duas motobombas centrífuga elétrica KSB Meganorm 20 CV, com oferta inicial de R\$ 5,5 mil; um gerador de energia Synchronous, com oferta inicial de R\$ 4,5 mil, e um motor WEG CV com suporte para bomba, com preço inicial a partir de R\$ 1 mil. Os itens estão localizados na cidade de Altamira (PA), onde fica parte significativa das atividades do consórcio. Disponível em: < <https://www.petronoticias.com.br/archives/88885>>. Acesso em 12 de maio de 2017.

A articulação do subsetor materiais de construção (produção + comercialização) na cadeia produtiva visa ao abastecimento do mercado interno e internacional.

Para Volpato (2004) merece destaque a sua atuação superavitária no comércio exterior, destacando-se no fluxo, o comércio de condutores elétricos, cerâmica, mármore e granito, vergalhões, louça sanitária, tinta, vidros planos, PVC e cal.

Tabela 7 – Comércio exterior materiais de construção 2000-2003 (US\$ mil)⁴⁵³

ANO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	SALDO
2000	793.199	680.295	112.904
2001	807.400	693.844	113.556
2002	890.064	448.275	441.789
2003	1.197.749	454.264	743.482

Segundo ele não há atualmente uma amostragem da dimensão deste subsetor e não se sabe sua atual estrutura e escala de produção, seus métodos construtivos e de produtos, sua capacidade competitiva, sua participação no mercado internacional e seu potencial exportador. Nem o quanto de absorção de novas tecnologias e absorção e treinamento de mão de obra.

Cimento

Nenhum outro material de construção é tão consumido no Brasil quanto o cimento, ingrediente principal do concreto armado.

Há vários tipos, como cimentos CPIV RS 32 a granel e ensacado, utilizados para injeção nos cabos de aço protendidos.

Concreto

⁴⁵³ Volpato (2004)

Concreto é basicamente o resultado da mistura de cimento, água, pedra e areia, sendo que o cimento ao ser hidratado pela água forma uma pasta resistente e aderente aos fragmentos de agregados (pedra e areia), formando um bloco monolítico⁴⁵⁴

Concreto: mistura de cimento, areia, pedra e água, que forma uma massa flexível. Após o endurecimento, essa massa se transforma em uma espécie de pedra artificial resistente que aguenta bastante compressão. É usado para estacas escavadas, as aduelas de pré-moldados, os mastros da ponte, o tabuleiro e os muros de proteção, dentre outros.

O concreto armado

Concreto armado é a junção do concreto com estrutura de aço em seu interior, por isso se diz ‘armado’. Normalmente ele é usado para fundação, pilares, vigas e laje. A junção dos dois materiais aumenta a resistência da estrutura: o concreto aguenta o peso sobre ele e a estrutura de aço evita que a estrutura ‘embarrigue’ e ceda.⁴⁵⁵

De fácil acesso, baixa complexidade na execução e utilização, material é amplamente empregado em diferentes tipos de construções. Embora não seja a única opção, o concreto armado é a técnica mais utilizada em todo o mundo para construção de estruturas. Esta solução surgiu da necessidade de mesclar a resistência à compressão e durabilidade da pedra com as características do aço. O resultado é um material que tem como vantagens poder assumir qualquer forma com rapidez e facilidade, além de proporcionar ao metal proteção contra a corrosão.

O concreto estrutural pode ser fornecido por usinas ou preparado no próprio local da obra. No Brasil, existem empresas especializadas neste trabalho e, quando as peças são feitas no canteiro, pode-se contratar este tipo de serviço. Porém, o mais comum é obter o concreto feito em usinas, onde existe uma possibilidade maior de manter o controle da dosagem com o uso de balanças e caminhões betoneiras que fornecem o material preparado, com as propriedades do concreto garantidas.

⁴⁵⁴ Disponível em: <<http://www.portaldoconcreto.com.br/cimento/concreto/concretos.html>>. Acesso em 13 de maio de 2015.

⁴⁵⁵ Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/concreto-armado-e-solucao-duravel-e-economica_6993_0_1>. Acesso em 7 de março de 2016.

O concreto armado pode ser utilizado como material estrutural em toda a construção civil, como edificações, obras de saneamento, estações de tratamento de água, sistemas de esgotos, barragens, usinas hidrelétricas, prédios, pontes, viadutos.

Dentre as principais vantagens do concreto armado está o fato de ele ser econômico, já que conta com matéria-prima com custo não muito alto, e da relativa rapidez na construção. Como é um material que necessita de equipamentos simples para preparo, transporte, adensamento e vibração, não exige mão de obra muito especializada. É uma estrutura durável, impermeável se dosada de forma correta e que resiste ao fogo, às influências atmosféricas, ao desgaste mecânico, ao choque e vibrações.

A construção civil usa também madeira, cimento, areia, saibro, telhas e blocos cerâmicos, tijolos, ferro e aço, entre outros. Muitos materiais usados têm similaridades quanto a sua aplicação, por exemplo, ferro e aço.

Ferro

O ferro é um minério encontrado na natureza e por sua vez encontra-se em certa quantidade de mistura o que o torna pouco resistente a corrosão e a resistência. Ele foi muito usado no passado na sua forma tradicional até o descobrimento do aço.

Aço

Desta forma o aço é formado basicamente por ferro e carbono.

A própria existência do material concreto armado decorre da solidariedade existente entre o concreto simples e as barras de aço feitas de uma liga metálica muito resistente formada por ferro e carbono, que pode ser forjada e modelada (vergalhão barras em aço ca-50, ca-60 e ca-25). Para o concreto armado os aços utilizados são os que atendem à Norma NBR 7480:2007. Já para estruturas metálicas, viadutos, pontes e fundações são indicados os aços de alta resistência e baixa liga.

Asfalto

De maneira sintética, é um material derivado da extração do petróleo bruto que nas refinarias após ser colocado em tanques específicos dá origem aos diversos derivados como a gasolina, diesel e o asfalto. O processo da produção dos derivados se baseia totalmente em temperatura, e é conhecido como destilação fracionada. Conforme a temperatura sobe, vão surgindo os subprodutos, com pontos de ebulição completamente diferentes, densidades diferentes e, conforme já falado, pesos diferentes.

Enquanto que no período anterior à consolidação do setor, até os anos 1930 -1940, a produção do aço, cimento e energia era majoritariamente capital privado internacional. A partir do governo de Vargas como vimos no primeiro capítulo, esta situação mudou. O aço para a construção vinha da produção privada importada e nacional e da produção estatal. O cimento vinha da produção privada estrangeira e nacional. A produção de energia foi estatizada.

Com este panorama as grandes empresas do setor pesado passaram a estreitar os elos com estes agentes da cadeia produtiva, gigantes nacionais de insumos com gigantes nacionais da construção. Como Vale SA (multinacional brasileira produção minério ferro); Gerdau (multinacional brasileira segmento aço); CSN; Votorantim SA (cimento, siderurgia, celulose, suco, financeiro); Petrobrás (petróleo, gás).

E partindo-se dos grandes conglomerados nacionais tanto de extração quanto de transformação dos principais insumos para a cadeia produtiva, avança-se em entender a rede de relacionamentos destes setores com as gigantes multinacionais do setor construção pesada. Para citar alguns exemplos:

Andrade Gutierrez participação societária Cemig⁴⁵⁶ (energia MG) e empreendimentos em sociedade com Vale SA (minério ferro).

Camargo Correa participação societária CPFL⁴⁵⁷ (energia SP), através da Camargo Corrêa Concessões de Energia participa como acionista privado de referência no bloco de controle da CPFL Energia, líder brasileira no segmento de distribuição com mais de 7 milhões de clientes. Atua também em geração e comercialização de energia, posicionando-se como a maior do Brasil a partir de fontes renováveis.

Tem participação societária Usiminas⁴⁵⁸ (siderurgia, aço) e Alcoa.

⁴⁵⁶ Em 2017, Andrade Gutierrez está buscando vender participações na empresa de energia elétrica Cemig, na barragem hidroelétrica de Santo Antônio e no grupo de call center Contax, na tentativa de cortar dívidas e expandir-se para o exterior depois de ser envolvida na Lava Jato. a Andrade Gutierrez está olhando para a venda de quase todas as suas participações, exceto sua divisão de construção e uma participação na concessionária rodoviária CCR SA. Disponível em: <CCRO3.SAhttp://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN16X0UY-OBRBS>. Acesso em 1 de agosto de 2017.

⁴⁵⁷ Em 2017, a State Grid, maior empresa do setor elétrico do mundo, conclui a aquisição de 54,64% de participação acionária no Grupo CPFL Energia que pertenciam à Camargo Corrêa e aos fundos de pensão Previ, Fundação Cesp, Sabesp, Sistel e Petros. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/institucional/quem-somos/nossa-historia/Paginas/default.aspx>. Acesso em 1 de agosto de 2017.

⁴⁵⁸ Em 2017, a siderúrgica argentina Ternium conclui a compra das fatias da Votorantim, da Camargo Corrêa e da Caixa dos Empregados na Usiminas. Um total de 5,2 bilhões de reais (2,4 bilhões de reais para a Votorantim, 2,4 bilhões para a Camargo e o restante para a Caixa dos Empregados. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/radar/um-negocio-de-5-2-bilhoes-de-reais/>. Acesso em 1 de agosto de 2017.

Poder sobre blocos de concreto, Reago.

Tem enorme poder sobre a indústria do cimento através da Intercement⁴⁵⁹ - holding InterCement – que reúne os negócios de cimento e consolidou-se em 2013 entre os dez maiores produtores internacionais do setor. Mantém 40 fábricas em oito países, na América do Sul, Europa e África, possui um dos maiores complexos cimenteiros do mundo, detém 130 usinas de concreto espalhadas por oito países, 30 pedreiras de brita e também esta no mercado de ferrovias onde a empresa possui 80% do capital da Ferrosur Roca da Argentina. Atuando na produção de cimentos e seus derivados tem sua sede em São Paulo, é controladora da Loma Negra, a maior cimenteira da Argentina e da Címpor⁴⁶⁰ a maior cimenteira de Portugal. Atualmente a InterCement é a segunda maior empresa cimenteira do Brasil e uma das 10 maiores produtoras de cimento do mundo, no Brasil possui as marcas Cauê, Címpor Brasil e Cimento Brasil. A companhia foi fundada em 1967 como Camargo Corrêa Cimentos e em 2008 mudou seu nome para InterCement.

Odebrecht poder sobre óleo gás, controladora da Braskem em sociedade com Petrobrás. Setor química e petroquímica, matéria prima metano propano, cloro, produtos petroquímicos, resinas termoplásticas; e setor de bioenergia, concentrada na produção de etanol e açúcar e na cogeração de energia a partir da produção de açúcar e álcool.

11.4 Pessoal

Geralmente, é classificada em mão de obra direta – quando diretamente empregada na fabricação do bem ou execução do serviço, indireta – quando da realização de supervisão ou apoio à produção, e qualificada – quando há formação específica em determinada área.

⁴⁵⁹ Subsidiárias: Címpor; Ferrosur Roca; Loma Negra; Yguazú Cimentos (Paraguai)

⁴⁶⁰ A Címpor - Cimentos de Portugal, SGPS, SA, fundada em 1976 e com sede em Portugal, está entre os dez maiores grupos cimenteiros a operar no mercado mundial. Operações em Portugal, Cabo Verde, Egito, Moçambique, Angola e África do Sul. Está presente em oito países (Portugal, Brasil, Argentina, Paraguai, Cabo Verde, Egito, Moçambique e África do Sul) e conta com cerca de 8900 colaboradores, de 30 nacionalidades. A principal atividade da Címpor é a produção e comercialização de cimento. Com 40 unidades de produção no mundo e com uma capacidade anual de produção de cimento de 46 milhões de toneladas, o grupo Címpor produz e comercializa também concreto, agregados e argamassas, numa ótica de integração vertical dos negócios. Em Portugal a Címpor detém três fábricas de produção de cimento com clínquer próprio, em Alhandra, Souselas e Loulé. Em 20 de junho de 2012 o grupo empresarial brasileiro Camargo Corrêa adquiriu 94% da Címpor por cerca de 1,5 bilhão (mil milhões e meio) de euros. Em 21 de Junho de 2017, foi aprovada pelos acionistas da Címpor a retirada da empresa da bolsa portuguesa. As ações que circulavam em bolsa, correspondentes a 4.9% do capital da empresa, serão adquiridas pela Camargo Corrêa.

A economia brasileira apresenta uma distribuição bem diversificada do emprego, marcada pela desaceleração da indústria e crescimento dos setores de serviços.

Em termos absolutos, o setor de atividade econômica que aloca maior número de trabalhadores é o de serviços com crescimento de mais de 45% de 2004 a 2010, (ALVES, 2012).

Figura 38 – Mão de obra formal, participação por atividade em 2012

11.4.1 Pessoal no megacomplexo

A mão de obra é o gargalo final da produção na construção civil. É por meio da mão de obra que um empreendimento obtém ou compromete seus níveis de qualidade e produtividade. Devido às características das construções brasileiras, o setor da construção civil é um dos principais empregadores do país. Com elevada demanda por mão de obra, o setor, principalmente quando a atividade produtiva é mais intensa, geralmente sofre com falta de qualificação dos profissionais.⁴⁶¹

⁴⁶¹ Disponível em: <<https://www.buildin.com.br/construcao-civil/>>. Acesso em 4 de julho de 2017.

Um dos itens do empreendimento é a programação física das pessoas. Deve-se calcular mês a mês a quantidade de pessoas necessárias para executar os serviços do empreendimento. Os cálculos poderão ser feitos com base nos cronogramas de serviços: pessoas de campo; pessoas de apoio. Isto afeta bastante o levantamento de dados sobre o pessoal empregado, visto que são prazos temporários de duração da produção. (CHAGAS, 2008).

Cada empreendimento envolve diferentes categorias de trabalhadores de vários níveis. Nível superior - Pessoal especializado; Nível médio - Pessoal de supervisão; Sem formação - Mão de obra direta (operários).

O setor é um importante empregador de mão de obra, contribuindo de modo significativo para a inserção de indivíduos com baixo grau de instrução no mercado de trabalho. O segmento de serviços de engenharia, por sua vez, apresenta um perfil educacional superior ao perfil educacional de mão de obra empregada no setor de serviços como um todo.

Volpato (2003) ensina que a tradição de competência deste setor tem duas origens, a primeira é o espírito empreendedor de seus pioneiros, que nos longínquos anos 1940 iniciaram seu aprendizado nos canteiros de obras para empresas estatais, como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Esta gênese associada ao modelo político vivido propiciou à construção e, mais tarde a projetos, nascer como setor independente e, assim, permanecer até hoje.⁴⁶²

A segunda origem corresponde às respostas que tiveram de ser dadas aos desafios do desenvolvimento econômico, principalmente em sua fase de 1967-1980, facilitadas pela preferência nas contratações pelos órgãos públicos que teve dos governos de então. De acordo com o mesmo autor a audácia do empresariado esteve presente sempre. O grau de resposta foi surpreendente e o setor se manteve essencialmente privado e nacional.

Para Volpato (2003) a audácia do empresariado nacional fez acumular e disponibilizar no país um bom acervo tecnológico, bem como qualificados recursos humanos e modernos equipamentos de construção com o que pode satisfazer também os requisitos do mercado internacional.

⁴⁶² Canadá, Noruega e Nova Zelândia estão abertos à entrada de mão de obra estrangeira/qualificada e tem um interesse especial nos profissionais brasileiros. Devido ao pré-sal, diversas empresas norueguesas estão buscando proximidade com os profissionais brasileiros, da engenharia de perfuração, automação, mecânica, mecatrônica e hidráulica.

A capacitação técnica da engenharia brasileira, adquirida pela expressiva participação nos investimentos realizados, estendeu-se a praticamente todos os campos da atividade, desde o projeto básico ao detalhamento ao gerenciamento da execução dos projetos.

Tabela 7 – Evolução da competência da engenharia brasileira (1950-1999) (Volpato, 2003)

ESPECIALI- DADES	DÉCADA 50-59	DÉCADA 60-69	DÉCADA 70-79	DÉCADA 80-89	DÉCADA 90-99
PROJETO BÁSICO	INEXISTENTE	CAPACIDADE RELATIVA (20%)	CAPACIDADE SIGNIFICATIVA (50%)	CAPACIDADE SIGNIFICATIVA (70%)	CAPACIDADE SIGNIFICATIVA (80%)
PROJETO E DETALHAMENTO	PARCIALMENTE EXISTENTE (CERCA DE 10%)	PARCIALMENTE EXISTENTE (40%)	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
CONSTRUÇÃO INDUSTRIAL	PARCIALMENTE EXISTENTE (30%)	PARCIALMENTE EXISTENTE (70%)	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE
CONSTRUÇÃO CIVIL	NACIONALIZAÇÃO MÉDIA (70%)	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE	SUFICIENTE

A indústria da construção civil tem importante participação no desenvolvimento socioeconômico, uma vez que é capaz de criar rapidamente vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho, absorvendo representativo percentual de mão de obra, inclusive não e/ou pouco qualificado.

Por outro lado, há um importante aspecto a ser considerado, a alta rotatividade de mão de obra nas organizações responsáveis pelo setor da construção pesada. Em geral, para projetos de grande porte, são formados consórcios de empresas, que mobilizam grande quantidade de colaboradores apenas para a realização de projetos específicos. Dessa forma, não há preocupação nem tempo de se difundir as melhores práticas esperadas para a realização das atividades.

Muitas vezes o montante de mão de obra requerida especializada não está disponível como também pode haver falta da não especializada.

Por ser intensiva em mão de obra, característica marcante do seu mercado de trabalho, alocando grande contingente de trabalhadores. Um indicador que pode expressar essa característica é o Custo Unitário Básico (CUB), que indica a composição da estrutura de custos

das empresas de Construção Civil. Em 2012, segundo este indicador, os custos com a mão de obra representavam 50,61% dos custos totais das empresas, isto é, mais da metade dos custos são com trabalhadores e 45% com materiais. (CBIC, 2012 apud ALVES, 2012).

Para cada cem empregos diretos gerados na construção civil, outros 285 postos de trabalhos são abertos em atividades ligadas a este macro setor, levando em consideração o ano de 2001. Para cada um milhão de reais aplicados na produção do setor, 29 novos postos de trabalho são criados diretamente e para cada 100 empregos diretos, 21 novos empregos indiretos são criados, além de 47 novos empregos induzidos. (SindusCon e DIEESE⁴⁶³ apud ALVES, 2012)

Segundo dados do IBGE de 2002, o segmento de construção civil gerou cerca de 3,9 milhões de empregos diretos, sendo o maior empregador do setor industrial. Considerando os empregos indiretos e induzidos, as atividades relacionadas à construção civil proporcionaram uma geração total de 15 milhões de empregos. (VOLPATO, 2004).

Na primeira década de 2000 o emprego no Brasil cresceu 76,32%, enquanto o mercado de trabalho da construção cresceu 139,43% no mesmo período. De 2003 a 2010, o maior aumento no número de trabalhadores com carteira assinada ocorreu no setor de construção civil, segundo dados divulgados IBGE. A participação de trabalhadores com carteira assinada no total de empregados na construção saltou de 25,5% para 36,8%, o maior nível da série histórica da pesquisa, iniciada em 2002 e que começou a ser divulgada em 2003. (RAIS)

Haito (2010) consolida dados da Abramet (2010) e afirma que a geração de empregos formais entre 2003 e 2010 foi significativa, com a criação de 13,8 milhões de novos postos de trabalho. Em 2009, o setor da construção civil empregava mais de 10 milhões de trabalhadores, dos quais mais de 6,9 milhões na atividade central de construção civil. Em 2011, cerca de 7,8 milhões de ocupados na atividade central, representando 8,4% de toda a população ocupada do país.

Em 2010 o setor empregou 2.508.922 trabalhadores formalmente, o que equivale a uma participação de 6% na empregabilidade total do país. Em julho de 2012, o número de empregados no setor fechou em 3,4 milhões, com a região norte com maior taxa de crescimento no ano, destacando-se os estados do Pará e Amapá.

⁴⁶³ DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

Enquanto o custo com mão de obra cresceu 10,41%, os custos com materiais equipamentos e serviços, apenas 5,36% em 2010. Um setor que depende bastante da força do trabalho humano e por outro, ainda não está totalmente mecanizado e por isso custo com equipamentos não cresceu na mesma proporção.

Em 2000 o país contava com 96.867 companhias de construção, em 2015 este número chegou a 233.343, a maioria pequena e média.⁴⁶⁴

Em 2011, as empresas do setor da construção empregaram cerca de 2,7 milhões de pessoas e tiveram gastos com pessoal ocupado de R\$ 74,7 bilhões, que representaram 31,1% do total dos custos e despesas da construção em 2011 (R\$ 240,3 bilhões). Os gastos com salários, retiradas e outras remunerações atingiram R\$ 49,9 bilhões.⁴⁶⁵

De acordo com o MTE, o setor empregou cerca de 7,3% da mão de obra no país em 2012. O que respondeu por mais de 2,8 milhões de trabalhadores.

Tendo em vista que para um empreendimento específico, primeiramente, várias são as possibilidades de modalidades de contratações e que para cada tipo de contratação várias responsabilidades de execução são atribuídas diferentemente e várias funções técnicas específicas serão individualizadas de acordo com a demanda e cobrança contratual pactuada. Tendo em vista que as atividades para cada empreendimento específico diferenciam-se umas das outras dependendo do projeto, uma gama diversificada de pessoas atua dependendo do tipo de obra e a alocação do pessoal depende das características definidas e exigidas para o tipo de produto, paralelamente ao fato da alta exigência de demanda de muito pessoal geral, técnico (também técnico para a supervisão).

Difícilmente, nos dias de hoje, uma obra de certo porte, principalmente da construção pesada, será de responsabilidade exclusiva de uma empresa e como já vimos existem diversos tipos de contratação aceitas para o setor da construção e prestação de serviços no setor⁴⁶⁶, além

⁴⁶⁴ Leva-se em consideração aqui que os dados quanto ao número real de empresas no setor, e consequentemente o número real de empregos formais não é absoluto, pois institutos, órgãos, associações, sindicatos medem de acordo com diferentes metodologias e amostragens. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/estabelecimentos-na-construcao>>. Acesso em 22 de junho de 2014.

⁴⁶⁵ Pesquisa Anual da Indústria da Construção volume 21 2011 ISSN 0104. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2011/default.shtm>>. Acesso em 23 de dezembro de 2014.

⁴⁶⁶ 4.2.A) Engenharia, Aquisição e Construção – Engineering, Procurement and Construction – EPC. 4.2.B) Engenharia, Aquisição, Construção e Gerenciamento – Engineering, Procurement, Construction and Management – EPCM. 4.2.C) Contrato Sequencial - projeto, contratação e construção - Design-Bid-Build (DBB) ou Design-Tender. 4.2.D) Design-Build (D/B). 4.2.E) Gerenciamento da construção - Pure or Agency Construction Management (PCM). 4.2.F) Construção por administração com risco para a gerenciadora - Construction Management at Risk (CMR). 4.2.G) Projeto, construção e operação - Design-Build-

de contratações que abranjam relações trabalhistas celetistas mediante vínculo empregatício ou mesmo contratações de trabalho regidas por legislações específicas dependendo do profissional. Além de vários sistemas contratuais usuais e praticados usualmente em todo o mundo, não havendo uma condição ou regra específica para que se adote um ou outro modelo contratual em detrimento do outro, o que deve ser feito levando-se em consideração as peculiaridades, objetivos, viabilidade técnica, econômico-financeira, jurídica e comercial, bem como as necessidades do projeto a ser implantado. (CARNEIRO, 2016).⁴⁶⁷

A construtora é, em geral, responsável pelo canteiro de obras e o transporte dos materiais da construção. Dependendo do *project* e do pessoal necessário para realizá-lo, ela poderá empregar, contratar, subcontratar, terceirizar, empreitar, subempreitar tudo dependendo do custo, prazo, técnica.

De uma maneira geral, o que se percebe é que as realidades são distintas de acordo com o porte da empresa e do empreendimento. Por exemplo, as gigantes e grandes têm maior potencial para arcar com pessoal fixo especializado. Tendo sob seu controle e no seu quadro de pessoal uma grande diversificação de técnicos e engenheiros. O pessoal de muitas vai bem mais além do que 3 ou 4 mil colaboradores diretos. Daí a possibilidade de arcar com o máximo de pessoal para um *project*. Porém, as médias e pequenas com menos de 100 empregados, por exemplo, não têm este perfil.

O dono de uma obra/o responsável pelo empreendimento poderá contratar pessoal superespecializado geralmente terceirizado - consultores e projetistas; arquiteto para concebê-la, nas suas divisões de espaços e usos; empresa de sondagens, na busca de descrever o subsolo local; engenheiros nas suas diversas especialidades (de solos, de estruturas) para conceber e dimensionar cada qual seu sistema, interrelacionados uns com os outros e com a arquitetura; para a execução da obra, empresa construtora, que também terá seus responsáveis técnicos, pois geralmente muitas situações não previstas pelo projeto são enfrentadas, decorrentes do fato de que o projeto (por melhor que seja) é representação imprecisa das condições da natureza que o condicionam e do empreendimento finalmente construído. Aqui se

Operate (DBO). 4.2.H) Construção, operação, transferência da propriedade - Build-Operate-Transfer (BOT). 4.2.I.I) Contratos de Aliança - Alliance contracts. 4.2.I.J) Modelos contratuais padrão.

⁴⁶⁷ CARNEIRO, Tiago Amorim Pouillard. Direito da construção: das modalidades de contratação nos projetos de engenharia. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIX, n. 152, set 2016. Disponível em: <http://ambitojuridico.com.br/site/index.php/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17900&revista_caderno=7>. Acesso em 1 de setembro de 2017.

encontra o pessoal braçal para a execução do trabalho. Mão de obra tanto de construção como de equipamentos.⁴⁶⁸

Quanto ao pessoal do financeiro, a área mais estratégica de uma construtora é a de orçamento, que é fechada e restrita a poucas pessoas, pois é lá onde se desenvolve toda a estratégia dos contratos, sobretudo para vencer licitações. Nessa área são negociados os melhores preços e prazos com os fornecedores de materiais para construção, visando ter as condições mais favoráveis para oferecer ao cliente no fechamento do contrato⁴⁶⁹. Se durante a execução da obra, houver aumentos expressivos de preço de algum material, cabe à construtora através do pessoal do financeiro e orçamento negociar com o contratante o repasse ao valor do contrato.

Quanto ao pessoal especializado para cálculos de engenharia pesada, são os engenheiros calculistas. O calculista é responsável pelo setor de cálculo nas estruturas das construções, tais como as reações, os esforços e as deformações e, após, calcular e dimensionar as peças necessárias para suportar esses esforços sem grandes danos, comprometendo assim sua utilização. Geralmente são especializados em Estruturas e Mecânica dos Sólidos, Estática das Estruturas, Resistências dos Materiais, Hiperestática.

De uma maneira geral, os profissionais de engenharia no Brasil recebam salários elevados, sejam eles de cargos ligados à direção, gestão ou estágio.⁴⁷⁰ Com relação aos engenheiros, as escolas de engenharia brasileiras formam anualmente 30 mil novos engenheiros de todas as especialidades. Em 2011 a demanda por engenheiros estava aquecida, contribuindo para a elevação dos salários dos profissionais e, conseqüentemente, estimular o interesse pela profissão.

⁴⁶⁸ Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/93/divisao-de-responsabilidades-na-construcao-as-interfaces-entre-as-283603-1.aspx>>. Acesso em 2 de setembro de 2017.

⁴⁶⁹ De acordo com a pesquisa global da Michael Page, feita com 1,5 mil executivos em mais de 30 países, o salário dos profissionais das áreas de propriedade e construção no Brasil superam a de países considerados mais ricos e desenvolvidos. Um diretor de construção, por exemplo, pode receber entre 160 mil a 220 mil dólares no Brasil, enquanto em países como Canadá, França e Alemanha, a remuneração para o mesmo profissional varia entre 80 mil e 150 mil dólares. Um diretor de contratos recebe, no Brasil, entre 145 mil e 215 mil dólares por ano, superando a remuneração praticada na China (de 135 mil a 155 mil dólares), Austrália (de 100 mil a 140 mil dólares) e Espanha (de 117 mil a 137 mil dólares) para o mesmo cargo. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/salario-de-engenheiros-brasileiros-esta-entre-os-mais-altos-do-mundo_11346_10_0>. Acesso em 24 de agosto de 2017.

⁴⁷⁰ Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/salario-de-engenheiros-brasileiros-esta-entre-os-mais-altos-do-mundo_11346_10_0>. Acesso em 29 de agosto de 2017.

Principais profissionais do setor⁴⁷¹

Arquiteto e urbanista

É o profissional que projeta e idealiza os espaços para os mais diversos usos humanos, prédios, praças, casas, escritórios, hospitais, museus, escolas, pontes, dentre outras. Para planejar e organizar os espaços o arquiteto leva em consideração as necessidades de quem utilizará a construção acabada.

No Brasil, esses profissionais são regulados, orientados e fiscalizados pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

Salário médio - Arquiteto Projetista: R\$ 5.339,00 (em outubro/2016).

Engenheiro Civil

É o profissional responsável por projetar, gerenciar e executar obras de construção civil. O profissional de engenharia civil atua em todas as etapas de uma construção, seja de sobrados, prédios, pontes, viadutos, túneis, rodovias, ferrovias, barragens etc.

De acordo com a especialidade, é responsabilidade do engenheiro civil a análise do solo, a definição dos tipos de fundação, do partido estrutural, da impermeabilização, dos acabamentos e todos os sistemas incorporados a um empreendimento.

O engenheiro civil responde também pela execução, coordenando equipes de trabalho, supervisionando prazos, custos, zelando pelos padrões de qualidade e de segurança. A profissão de engenheiro civil se organiza conforme a disciplina de estudo do profissional, podendo ser: geotecnia e fundações, estruturas, cobertura, revestimento, sistemas, instalações, fechamentos, alvenaria, impermeabilização, dentre outras.

Algumas funções que podem ser exercidas pelo engenheiro civil: diretor de negócios de obras de infraestrutura, gerente de obras, gerente de engenharia, coordenador de obras, coordenador de engenharia, supervisor de engenharia, engenheiro de obras, gerente de logística e suprimentos.

Salários médios por especialidade (base em outubro/2016).

Engenheiro geotécnico (Fundações e mecânica de solos) – R\$ 7.269,00.

⁴⁷¹ Disponível em: <<https://www.buidin.com.br/construcao-civil/>>. Acesso em 15 de julho de 2017.

Engenheiro de Terraplanagem: R\$ 7.841,00.

Engenheiro de Edificações: R\$ 6.661,00.

Engenheiro de Estruturas Metálicas: R\$ 6.553,00.

Engenheiro de Ferrovias e Metrovias: R\$ 8.299,00.

Engenheiro de Pontes e Viadutos: R\$ 7.587,00.

Engenheiro de Rodovias: R\$ 7.841,00.

Engenheiro de Túneis: R\$ 4.928,00.

Engenheiro de Saneamento: R\$ 6.089,00.

Engenheiro Orçamentista: R\$ 7.366,00.

Engenheiro Projetista: R\$ 7.366,00.

Perito em engenharia

Com formação técnica em engenharia civil e conhecimentos que permeiam o mercado e o direito imobiliários, o perito em engenharia tem como função coletar e analisar informações relacionadas às condições técnicas de imóveis, máquinas ou sistemas da engenharia. Conhecimentos também em direito civil material e processual.

A remuneração do perito é calculada de acordo com a quantidade de horas a serem trabalhadas, o valor da causa e do bem imóvel.

Gerente de engenharia

Engenheiro civil gerente - conhecimento de finanças, negócios e marketing.

Operários

Mestre de Obras

Profissional que fiscaliza e supervisiona a obra até a conclusão. É o líder da equipe de operários da construção civil dentro do canteiro de obras, com responsabilidade sobre o controle de equipamentos, materiais, inspeção da qualidade e cronograma da obra. Profissional com experiência e que conhece todas as etapas da construção, os materiais e as funções de cada operário, sendo capaz de ler e interpretar projetos. Salário médio: R\$ 2.761,00.

Apontador de Obras

Dentro do canteiro de obras, o apontador faz levantamentos e registros diários relacionados à mão de obra, fiscalizando o registro de ponto e coordenando as necessidades dos trabalhadores. Com conhecimentos básicos de informática e legislação trabalhista, fiscaliza o uso de equipamentos de segurança para cada tarefa desempenhada em canteiro. Salário médio: R\$ 1.484,00.

Pedreiro

Profissional apto a atuar em todas as etapas de execução de uma obra de construção civil. A depender da experiência do profissional, pode fazer o controle do fluxo de serviços, recebimento e checagem de materiais, ler e interpretar plantas e projetos de engenheiros e arquitetos, calcular quantidades de materiais utilizados na construção. Alguns cargos relacionados e que podem ser exercidos por pedreiros são: azulejista, gesso, impermeabilizado. Salário médio: R\$ 1.540,00.

Técnico em Construção Civil

Tem a função de orientar e gerenciar atividades, processos e equipes no canteiro de obras e fazer o controle dos materiais. Esse profissional também faz o acompanhamento dos trabalhos de topografia e auxilia nas movimentações de terra. Salário médio: R\$ 2.530,00

Armador

Toda a ferragem prevista nos projetos de fundações e estruturas de uma obra passa pelo armador, que segue as orientações desses projetistas para realizar seu trabalho. Primeiro, ele confere e separa o material utilizado. Depois, distribui materiais e tarefas de acordo com o projeto. Para montar a ferragem de blocos de fundação, vigas, pilares e lajes é preciso saber ler e interpretar projetos, observando normas de segurança. É preciso, ainda, que o profissional tenha pleno conhecimento das dimensões e tipos de ferragens e bitolas. Salário médio: R\$ 1.567,00.

Servente ou Ajudante de Obra

Subordinado ao encarregado de obra é responsável pelas tarefas acessórias ao serviço executado. É o servente, por exemplo, quem prepara a massa no caso do assentamento de alvenaria, separa e limpa as ferramentas. Esse profissional deve ser capaz de identificar materiais, conhecer traços de argamassa, conhecer conceitos de segurança do trabalho, ser prestativo e estar constantemente atento ao estoque de materiais. Salário médio: R\$ 1.124,00.

Carpinteiro

Subordinado ao mestre de obras é o profissional responsável pela montagem e desmontagem das fôrmas utilizadas para a concretagem dos blocos de fundação e de todos os elementos estruturais. Também é esse operário que faz as estruturas provisórias, como escadas, ou de proteção, como guarda-corpos para cercar perímetro de andares ou áreas de escavação, por exemplo. Salário médio: R\$ 1.592,00

11.4.2 Participação na alocação de mão de obra pelas empresas

O setor da construção civil é predominantemente composto por micro e pequenas empresas. O conceito adotado pelo Sebrae para definir o tamanho das empresas é o número de funcionários. A classificação vai desde micro até grandes empresas, onde empresas que possuem até 19 funcionários são caracterizadas como micro, de 20 a 99 como pequenas, de 100 a 499 médias e mais de 499 como grandes empresas.⁴⁷²

Com base neste critério, 97% dos estabelecimentos do setor podem se considerados como micro ou pequenas empresas, isto é, apenas 3% podem ser consideradas médias e grandes, reforçando o peso daquelas empresas na alocação de mão de obra e representatividade para o setor, conforme Tabela 8:

Tabela 8 – Número de estabelecimentos e empregos formais gerados na construção civil em 2010

PORTE	ESTABELECIMENTOS	PARTICIPAÇÃO	EMPREGOS GERADOS	PARTICIPAÇÃO
Micro	140.303	86,79%	498.588	19,87%
Pequeno	17.148	10,61%	707.435	28,20%
Médio	3.715	2,30%	731.401	29,15%
Grande	500	0,31%	571.498	22,78%
Total	161.666	100%	2.508.922	100%

Fonte: RAIS – (2011) apud (ALVES, 2012)

Em 2010 existiam 161.666 empresas atuando no setor da construção civil, 157.451 representavam as micro e pequenas empresas responsáveis por alocar 1.206.023 trabalhadores, dando a elas uma participação em torno de 48% na alocação total de mão de obra.

⁴⁷² Já a metodologia da PAIC separa as empresas por categorias de 1 a 4 pessoas ocupadas; 5 a 29; e 30 ou mais.

De acordo com dados da RAIS, a maior alocação de trabalhadores no grupo de micro e pequenas empresas está em corporações que possuem de 20 até 49 vínculos de empregados ativos, isto é, 383.250 funcionários estão em 12.457 empresas classificadas como pequeno porte, o que representa uma participação de 15,28% na geração total de vagas do setor em 2010.

São as médias e grandes empresas as responsáveis pela maior parte de absorção de mão de obra, pois somando-se a geração de vagas das médias e grandes empresas têm-se uma participação em torno de 52%, ou seja, 1.302.899 vagas de empregos.

De acordo com dados e classificação da RAIS, o grupo de atividade do setor que apresenta a maior alocação de trabalhadores é edificações, responsável por 43% da alocação de mão de obra total e 52% do número de estabelecimentos existentes.

O segundo lugar ficou com a construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de artes especiais, 339 mil trabalhadores, uma representatividade de 13%, seguida da construção de outras obras de infraestrutura, com participação de 12%.

11.4.3 Pessoal: a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)

Segundo Alves (2012), a categoria que mais alocou trabalhadores em 2010, segundo os grupos de ocupações, foram os ajudantes de obras civis, respondendo por cerca de 26% da alocação total no mercado de trabalho da construção. Isso significa que dos 2.508.922 trabalhadores empregados no setor, 648.150 estavam registrados na Família 7170, excluindo-se as demais famílias ocupacionais conforme Tabela 9 (página seguinte).

Observa-se ainda que as famílias que possuem o maior grau de capacitação, isto é, arquitetos, urbanistas, engenheiros e afins (Famílias 2141, 2142, 2143 e 2149) representam apenas 1,42% do total de mão de obra alocado na construção civil em 2010, o que representa apenas 35.663 trabalhadores, número pequeno em vista do total de trabalhadores alocados.

O desenvolvimento do setor nos últimos anos gerou um aumento significativo de vagas em todas as categorias, dentre elas destaca-se especialmente o crescimento dos postos de trabalho da Família 7170 (ajudantes de obras civis), que passou de 255.969 em todo o país em 2003 para 648.150 em dezembro de 2010, um crescimento de 153%.

Tabela 9 – Estoque de trabalhadores na construção civil por família ocupacional - Brasil 2010

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES (CBO)	Nº TRABALHADORES	PARTICIPAÇÃO
Família 2141 - Arquitetos e urbanistas.	3.131	0,12%
Família 2142 - Engenheiros civis e afins.	26.284	1,05%
Família 2143 - Engenheiros eletricitas, eletrônicos e afins.	3.384	0,13%
Família 2149 - Engenheiros de produção, qualidade, segurança e afins.	2.864	0,11%
Família 3121 - Técnicos em construção civil (edificações).	18.190	0,73%
Família 3122 - Técnicos em construção civil (obras de infraestrutura).	2.428	0,10%
Família 3185 - Desenhistas projetistas de construção civil e arquitetura.	2.757	0,11%
Família 3516 - Técnicos em segurança no trabalho.	16.403	0,65%
Família 4141 - Almoxarifes e armazenistas.	23.599	0,94%
Família 4142 - Apontadores e conferentes.	17.128	0,68%
Família 5174 - Porteiros e vigias.	34.836	1,39%
Família 7102 - Supervisores da construção civil.	80.805	3,22%
Família 7151 - Trabalhadores na operação de máquinas de terraplanagem e fundações.	54.720	2,18%
Família 7152 - Trabalhadores de estruturas de alvenaria.	338.569	13,49%
Família 7153 - Montadores de estruturas de concreto armado.	54.945	2,19%
Família 7154 - Trabalhadores na operação de máquinas de concreto usinado.	14.800	0,59%
Família 7155 - Trabalhadores de montagem de estrutura de madeira, metal e compósitos em obras civis.	125.976	5,02%
Família 7156 - Trabalhadores de instalações elétricas.	64.819	2,58%
Família 7164 - Gesseiros.	9.196	0,37%
Família 7165 - Aplicadores de revestimentos cerâmicos, pastilhas, pedras e madeiras.	5.898	0,24%
Família 7166 - Pintores de obras e revestidores de interiores (revestimentos flexíveis).	44.173	1,76%
Família 7170 - Ajudantes de obras civis.	648.150	25,83%
Família 7241 - Encanadores e instaladores de tubulações.	43.883	1,75%
Família 9511 - Eletricistas de manutenção eletroeletrônica.	23.353	0,93%
Demais famílias ocupacionais.	848.631	33,82%
Total	2.508.922	100%

Fonte: RAIS - MTE;(2011) apud Alves, 2012

11.4.4 Perfil dos profissionais

Alves (2012) com base em dados da RAIS/MTE analisou como estão distribuídos e quais seus impactos sobre o setor, levando-se em consideração as seguintes variáveis: i) Remuneração média, ii) Grau de Instrução e Formalização da mão de obra, iii) Gênero, iv) Faixa Etária e v) Tempo de permanência e taxa de rotatividade.

Remuneração média

Os dados da pesquisa demonstram de 2004 a 2010 na media Brasil, a remuneração do setor atingiu o valor de R\$ 1.425,41 em dezembro/2010.

O maior contingente de mão de obra em 2010 recebia de 1,01 a 2 salários mínimos. A terceira menor participação pertence ao grupo com faixa de remuneração superior a 5 salários mínimos, 8%, sinalizando que o setor aloca uma quantidade bem inferior de mão de obra com nível de qualificação maior.

Formalização e grau de instrução da mão de obra

Segundo Alves, 2012, comparando o período de 2001 a 2010, a maior formalização da mão de obra no setor da construção civil iniciou-se a partir de 2004 teve crescimento contínuo, ainda que o setor apresente grande grau de informalidade; e houve aumento da escolaridade de seus trabalhadores e queda no percentual do grupo de analfabetos até o nono ano incompleto do ensino fundamental, que passou de 59,23% em 2001 para 37,38% em 2010.

O nível de instrução tem evoluído. Em 2001, 237 mil trabalhadores apresentavam o 5º ano do ensino fundamental, uma participação de 21% e, em 2010, o mesmo grupo cresceu para 253 mil, porém com uma participação de 10%, visto que os grupos de ensino fundamental e médio completo cresceram significativamente. Houve também crescimento do número de trabalhadores de nível superior, mestrado e doutorado, que juntos, em 2010, apresentaram participação de 6%. A informalidade também tem apresentado uma relativa melhora, já que, em 2003, apenas 19,5% dos trabalhadores no setor possuíam vínculo formal de emprego, e em 2009, 30,1%.

Segundo Alves (2012) houve aumento dos empregados com carteira assinada, saindo de 20,8% em 2001 para 28,6% em 2009 e uma diminuição dos empregados sem carteira assinada de 29,4% para 23,4% no mesmo período. O grupo de trabalhadores por conta própria também

diminui, embora não tenha diminuído significativamente, saindo de 41,1% em 2001 para 40,0% em 2009.

Gênero

Ainda é um setor predominantemente masculino, embora cresceu o número de mulheres nos canteiros de obras, nos últimos anos. De 2004-2010, a presença feminina no setor em todo o país cresceu 154,86%, enquanto no mesmo período a mão de obra masculina cresceu 138,16%.

Em 2004 as mulheres representavam 6,89% da mão de obra total, isto é, 77.062 trabalhadoras e já em 2010 esse número passa para 189.753, representando uma participação feminina de 7,56% nos canteiros de obras do país.

Considerando a família ocupacional “ajudante de obras”, em 2003 o país contabilizava um saldo de 255.969 trabalhadores, sendo 252.791 homens e 3.178 mulheres e já em 2010 esse número foi de 648.150, sendo as mulheres responsáveis por 13.078 cargos ocupados. O incremento da presença feminina nas obras foi de 311,52%, resultado que demonstra que as mulheres têm exercido funções anteriormente destinadas somente ao público masculino.

Em 2012 3,4% da mão de obra total do setor representado por mulheres, isto é, 240 mil vagas ocupadas pelo sexo feminino nos canteiros de obras.

Segundo a pesquisa, as mulheres estão em posições estratégicas como planejamento e captação de novos negócios, mas também em postos operacionais como: pedreiras, ajudantes, azulejistas, ceramistas, eletricitas e encanadoras.

Faixa etária

Houve crescimento absoluto em todos os níveis de faixa etária, demonstrando que devido ao bom momento vivido pelo setor e seu mercado de trabalho, como já abordado anteriormente, houve empregabilidade, inclusive, para pessoas com idade mais avançada (65 anos ou mais).

Em 2010, a faixa etária que concentrou o maior número de trabalhadores foi a de 30 a 39 anos, respondendo por uma participação de 29% do total empregado no setor, seguido pela faixa de 40 a 49 anos, com uma participação de 21%. Esses números caracterizam o mercado de trabalho do setor por faixa etária, onde 50% dos empregados possuem de 30 a 49 anos.

A idade média de pessoas ocupadas no setor tem avançado e, em 2009, foi de 38,3 anos, de 2001 a 2009 a mão de obra envelheceu em média 2,1 anos.

Tempo de permanência e taxa de rotatividade

No final de 2010, dos empregados que possuíam vínculo ativo no setor em todo o país 63,02% ainda não tinham completado 12 meses de permanência no emprego e 23,22% dos trabalhadores do setor no Brasil o tempo de permanência era de 12 a 35,9 meses. O tempo de permanência do trabalhador na empresa em 2010 era de cerca de 20 meses, considerando os dados médios, sinalizando assim grande rotatividade.

O setor apresentou taxa de rotatividade de 7,75%, a maior observada entre todos os segmentos divulgados, conforme Tabela 10:

Tabela 10 – Taxa de rotatividade por setor de atividade econômica - julho/11

SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA	ROTATIVIDADE (%)
Extrativa Mineral	1,94
Indústria de Transformação	3,64
Serviços Ind. Utilidade Pública	1,72
Construção Civil	7,75
Comércio	4,40
Serviços	3,83
Administração Pública	0,68
Agropecuária	5,98
Total	4,18

Fonte: CAGED - MTE.

A rotatividade em patamar elevado - característica do setor e a razão para isso é o seu ciclo produtivo, composto de diferentes etapas, envolvendo cada uma delas, profissionais com diferentes capacitações e também a maior oferta de emprego.

11.4.5 Pessoal na construção pesada

Em 2008 as empresas construtoras da Divisão 42. Obras de infraestrutura da Seção F – Construção da CNAE 2.0, possuíam um total de 10.007 trabalhadores em empresas de menos de 5 pessoas ocupadas, 48.430 em empresas de 5 a 29 pessoas ocupadas e 572.941 em empresas de mais de 30 pessoas ocupadas, num total de 631.378 trabalhadores (Tabela 24).

Entre 2007 e 2008 o total de pessoal ocupado passou de 1.610.000 para 1.822.000, com um crescimento de 13,2%.

Tabela 11 – Pessoal ocupado em 31/12/2008 em empresas de construção

Grupos	Pessoal ocupado em 31/12/2008 em empresas de 5 a 29 pessoas ocupadas	Classes	Pessoal ocupado em 31/12/2008 em empresas de mais de 30 pessoas ocupadas
Grupo 421 Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais	18.087	Classe 4211-1 Construção de rodovias e ferrovias	169.642
		Classe 4212-0 Construção de obras-de-arte especiais	16.127
		Classe 4213-8 Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas	37.801
Grupo 422 Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	13.076	Classe 4221-9 Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	126.361
		Classe 4222-7 Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas	38.879
		4223-5 Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto	56.720
Grupo 429 Construção de outras obras de infraestrutura	17.267	Classe 4291-0 Obras portuárias, marítimas e fluviais	4.465
		Classe 4292-8 Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas	67.635
		Classe 4299-5 Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente	55.311
TOTAL:	48.430	TOTAL:	572.941

Fonte: IBGE (2008), apud Haito (2010)

Já a Tabela 12 mostra que, em 2009, as 20 maiores construtoras de Construção Pesada do País possuíam cerca de 245 mil empregados e empregavam pouco mais de 20 mil profissionais de nível superior. Desses, 56,43% ou cerca de 137 mil são trabalhadores especializados, 3,83% ou quase 10 mil operadores de máquinas e de montagem e 11,83% ou quase 30 mil técnicos e tecnólogos.

Tabela 12 – Total de empregados e de pessoal de nível superior das 20 maiores construtoras de Construção Pesada no País em 2010

2010	Empresas	UF	Total de empregados	Pessoal de nível superior
1	Norberto Odebrecht	RJ	79.496	9.197
2	Camargo Corrêa	SP	32.300	3.121
3	Andrade Gutierrez	MG	12.756	1.347
4	Queiroz Galvão	RJ	16.375	667
5	OAS	SP	51.631	1.632
6	Galvão Engenharia	SP	5.002	693
7	Delta Construções	RJ	13.647	509
8	Mendes Júnior Trading	MG		642
10	Carioca Christiani-Nielsen	RJ	4.000	215
11	Construcap CCPS	SP	6.825	347
12	EIT Empresa Industrial Técnica	CE		
14	Egesa Engenharia	MG	3.569	72
17	WTorre	SP	1.009	180
18	Serveng-Civilsan	SP	1.964	217
20	ICEC	SP	4.200	
21	Santa Bárbara	MG	5.427	442
22	Barbosa Mello	MG	2.083	121
23	Schahin Engenharia	SP	1.626	310
24	Via Engenharia	DF	1.350	195
27	C.R. Almeida Engenharia de Obras	PR	1.984	104
TOTAL			245.244	20.011

Fonte: http://www.oempreiteiro.com.br/Ranking_Completo_2010.pdf, apud Haito (2010).

O levantamento de 2013⁴⁷³ da consultoria global de gestão de negócios, Hay Group, elaborado sobre os salários dos engenheiros em oito setores, mostra que os engenheiros de

⁴⁷³ Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/custos/engenheiros-de-construcao-pesada-sao-os-que-ganham-mais-no-294110-1.aspx>>. Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

construção pesada são os mais bem pagos do mercado brasileiro, com salários em média de R\$ 11 mil. A pesquisa considerou a remuneração de engenheiros sênior de 12 empresas do setor.

A expertise e bagagens técnicas necessárias para os engenheiros de grandes obras faz com que os salários praticados pelo setor de construção pesada sejam mais elevados na comparação com outros setores.

É o segmento que além de melhor pagar engenheiros demanda bastante mão de obra qualificada, segundo a pesquisa. O setor é um dos mais fechados em relação à absorção de engenheiros vindos de outros segmentos. Embora ocorra rotatividade, dificilmente há troca de engenheiros. Pelo tamanho das obras o profissional precisa ter uma bagagem maior, a equipe com que ele vai trabalhar também é bem maior no setor de construção pesada.

A falta de profissionais também não é novidade e tem grande influência. Isso acaba inflacionando os salários e quem pagar mais leva o profissional para sua equipe,

A maior valorização desse cargo se justifica pelo conhecimento diferenciado exigido. É um profissional especializado que dificilmente vem de outro setor. Além disso, tem sob sua responsabilidade uma equipe maior de subordinados.

Segundo o ranking, as empresas responsáveis por grandes obras como aeroportos, estádios e rodovias também vêm sofrendo com a escassez de engenheiros, o que influencia na remuneração. Esse cenário acaba inflacionando os salários para atrair esses profissionais.

A Tabela 13 traz um levantamento feito pela revista Exame com os Salários médios de engenheiros nível sênior em 8 setores.

Tabela 13 – Salários médios de engenheiros nível sênior em 8 setores

Setor	Salário (R\$)
Serviços	8.082
Comércio/Varejo	8.272
Agronegócios	8.279
Indústria Geral	8.352
Infraestrutura	8.617
Construção Leve	9.064
Indústria de Base	9.107
Construção Pesada	11.012

Fonte: Revista Exame

11.5 Tecnologia e qualificação profissional

A questão das qualificações profissionais dos trabalhadores é essencial e o tema é complexo e multidimensional, devendo-se começar por discutir os diferentes postos que a utilização de máquinas e equipamentos específicos exige. (Haito, 2010)

Neste aspecto, a Figura 39 ilustra um exemplo com algumas das profissões envolvidas na produção de obras de Construção Pesadas que apresentam elevado grau de mecanização.

Figura 39 – Organização típica para operações de dragagem mostrando as diferentes profissões envolvidas (Adaptado de Bray; Bates; Land, 1997).

As ocupações mostradas na Figura 39 mostram que para cada tecnologia de construção, apoiando-se nas máquinas e equipamentos envolvidos, há ocupações profissionais com grau de especialização - operadores de máquinas e equipamentos, programadores de frentes de trabalho de máquinas e equipamentos, encarregados de conjunto de máquinas e equipamentos semelhantes, profissionais de manutenção, chefes de pátios de máquinas, técnicos de segurança, apontadores.

Em função do grau de mecanização e especialização das tecnologias de produção, mobilizam os mecanismos de oferta e demanda para:

- ações de capacitação nas tecnologias de produção específicas, nos níveis gerenciais e operacionais;

- ações de capacitação para trabalhadores mecânicos especializados nas características comuns às máquinas e equipamentos utilizados na construção pesada;
- ações de capacitação nos mecanismos existentes para a importação das máquinas e equipamentos, bem como dos serviços de manutenção atrelados às tecnologias de produção

No subsetor de construção pesada, os determinantes da competitividade são a capacidade de gerenciamento de contratos e integração de produtos de subcontratantes escolhidos, bem como o relacionamento com os detentores de tecnologia.⁴⁷⁴

Considerações sobre a segunda parte

O megacomplexo da construção é um sistema dinâmico de produção que encadeia subsistemas e subsetores de acordo com as atividades envolvidas na produção.

O setor da construção pesada abrange principalmente as atividades de construção de infraestrutura viária, urbana e industrial, obras e serviços ligados à construção de rodovias, de aeroportos e de ferrovias; a construção de vias urbanas; os serviços ligados a obras estruturais e de arte (contenções de encostas, pontes e viadutos); construção de barragens, de hidroelétricas entre outras, como portos, instalações industriais, oleodutos, rodovias, ferrovias, hidrelétricas.

De modo geral, os processos produtivos empregados por esse segmento caracterizam-se por prazos extensos para a elaboração dos projetos, com emprego de tecnologias comumente sofisticadas que fazem uso intenso de equipamentos pesados. Os recursos da firma, basicamente são físicos, humanos e financeiros.

Como o principal cliente do setor é o setor público, os empreendimentos estão intimamente ligados ao arcabouço jurídico da legislação das licitações de contratações para obras e serviços pela Administração Pública.

Uma obra/empreendimento envolve vários serviços e atividades.

Estudos e projetos de engenharia e arquitetura, como estudos de viabilidade e projeto conceitual, projeto básico, projeto de detalhamento (projeto executivo) e estudos técnicos que

⁴⁷⁴ Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/3/31/BNDES_Perspectivas_do_Investimento_2010_13.pdf>. Acesso em 14 de fevereiro de 2016.

possuem um elevado grau de conteúdo intelectual, envolvendo necessariamente profissionais qualificados de nível superior.

Gerenciamento de empreendimento/*project* um conjunto de atividades complexas, exercido por uma empresa de engenharia ou consórcio de empresas em nome do proprietário do empreendimento. Trata-se do planejamento e controle dos serviços pactuados na contratação para execução dos trabalhos, acompanhamento físico, cronogramas, avaliação dos trabalhos executados, fiscalização técnica, acompanhamento dos ensaios e testes, diligenciamento e inspeção de compras, acompanhamento dos orçamentos, análise de serviços extracontratuais, contratação dos serviços realizados por terceiros.

A construção propriamente dita equivale à execução do empreendimento em si – construção de uma ponte ou de uma usina hidrelétrica, instalação ou ampliação de uma fábrica, englobando as atividades usualmente descritas como de construção

PARTE 3 – ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO SETOR

Após aportes históricos, após dados do funcionamento, procura-se com este capítulo abordar questões quanto à dinâmica espacial do setor pelas obras e pelas firmas. O setor pela demanda interno, pela expansão regional e internacionalização, apresenta impacto tanto pelas obras quanto pela atuação de principais empresas nacionais.

Capítulo 12 – O local

Segundo Volpato (2002), em geral, o setor organiza-se à produção final de um bem “uma obra”, num local e em função da escolha do local e tipo do empreendimento outras escolhas são administradas; o tipo, a quantidade e a qualidade dos materiais a serem empregados; as tecnologias, o pessoal a ser ocupado, as máquinas; as legislações e os tipos de contratação; os objetivos do empreendimento são variáveis que devem ser consideradas, mensuradas e validadas antes de colocar em movimento qualquer outro elo da cadeia. Este trabalho é dos engenheiros, arquitetos, geólogos, biólogos, administradores, economistas.

Para Chagas (2008), planejar uma construção requer a visualização antecipada do universo dos atos e fatos envolvidos, como a atenção com a segurança e o meio ambiente, a escolha da metodologia adequada aos serviços, os equipamentos certos, o dimensionamento científico das estruturas, auxiliares ou definitivas, a estabilidade das escavações, o dimensionamento racional das quantidades dos recursos físicos que irão impulsionar o ritmo das obras, as considerações locais de relevo, propriedades dos solos, materiais, clima, acessos, premissas de gestão, enfim, a busca de uma visão abrangente, com tratamento adequado de tudo o que tiver relação direta ou indireta com o empreendimento.

A modulação básica de um empreendimento é composta de:

1. *Empreendimento* – representa a totalidade de um determinado negócio ou contrato. Uma hidrelétrica é um empreendimento.
2. *Obras* – são as partes que integram um determinado empreendimento. Por exemplo, podemos ter uma determinada hidrelétrica composta das seguintes obras: barragem, casa de força, vertedouro, obras de desvio. Fase para a qual houve toda a preparação, durante os serviços elaborados nas fases anteriores de projetos de engenharia e suprimentos. Preparação do terreno,

estruturas, complementos como tapamentos, coberturas e acabamentos (prédios em geral), fixação de equipamentos e suas interligações, revestimentos, isolamentos, pinturas são etapas de todos os itens elencados como serviços de engenharia. Todas e quaisquer obras de engenharia devem ser testadas e aprovadas, para que sejam aceitas e possam atender às finalidades para as quais tenham sido concebidas. Trata-se da fase final dos serviços, quando testes são realizados, inicia-se o uso da obra para que atenda a quem a encomendou. Devem-se adicionar as atividades de operação assistida – que corresponde à passagem da operação do novo empreendimento dos responsáveis pela sua execução para o cliente final – e de manutenção. Operação/manutenção: operação assistida, fase em que os responsáveis pelo empreendimento asseguram o bom funcionamento das obras executadas, permite a operação e/ou uso dessas obras pelos seus proprietários que passa a usá-las, operá-las de acordo com as suas finalidades. Esse uso/operação tem como consequência o desgaste natural esperado das obras e de seus equipamentos, o que torna necessária a engenharia de manutenção que acompanha toda fase de produção e/ou uso das construções/instalações.

3. *Componentes de obra* – são as partes que compõem a obra de um determinado empreendimento. Por exemplo, na obra (barragem) de uma determinada hidrelétrica, alguns componentes: cortina de vedação, escavação da fundação e ombreiras, estruturas, cortina de concreto armado de vedação do paramento, dentre muitos outros.

4. *Módulo* – é a subdivisão de um determinado componente de obra, segue a lógica do planejamento da execução do componente de obra.

5. *Serviços* – São atividades dentro de cada módulo que irão integrar a materialização da parte física e definitiva do projeto do cliente. Serviços técnicos como topografia, sondagem do solo, geofísica, aerofotogrametria, etc.

6. *Produtos* – são serviços realizados nas centrais de produção instaladas no canteiro de obras (fabricação de pré-moldados no canteiro, dobragem dos ferros e a fabricação das formas).

7. *Serviços de apoio* – apoio logístico à produção, como oficinas de manutenção e reparos de equipamentos, cantinas, refeitórios, serviços administrativos e gerenciais em geral.

As obras da construção pesada dependem de complexidade técnica para a execução do empreendimento. Por exemplo, para uma barragem mista, a engenharia precisa dentre outros estudos tecnológicos, um conjunto de atividades anteriores, durante e posteriores à execução: definir o subsistema para explorar a jazida (depósito natural de uma ou mais substâncias úteis,

inclusive os combustíveis naturais) de empréstimo de solo argiloso a ser aplicado na construção do núcleo do aterro; estudar todas as propriedades das camadas de solo da jazida, tais como índices físicos, necessidades de correção da umidade natural e seleção de índices de plasticidade para as especificações dos locais de aterro entre outras; estudar os acessos, as instalações necessárias de campo; abordar a metodologia de como tratar previamente a umidade da referida jazida, com quais equipamentos escavar, carregar, transportar, espalhar e compactar o material na praça de trabalho, quais as dimensões das instalações de apoio no campo, entre outras. (CHAGAS, 2008)

Uma estrada na Bolívia, no Peru ou na Coreia deve ser feita exatamente nesses países (mesmo que uma parte destes estudos possa ser realizada à distância). O mesmo ocorre com uma hidrelétrica. Os estudos de solo são feitos usualmente no próprio solo, pouco importando o país em que se localize. A realização de projetos no local está também ligada ao melhor conhecimento dos problemas, à otimização dos processos, à maior confiabilidade e qualidade do trabalho de engenharia, à aceitação das comunidades locais, a melhor proteção do ambiente. As investigações geotécnicas, como sondagens, ensaios de campo, relatórios são interpretadas. As camadas de solos, seus tipos e propriedades, presença de águas, conhecidas. Necessário o domínio das condições locais, como:

- Os arredores e municípios próximos ao local das obras;
- Os acessos ao canteiro para verificar que dificuldades no transporte dos equipamentos e suprimentos⁴⁷⁵;
- Os dados históricos estatísticos sobre a ocorrência de chuvas;
- Os regimes e dados estatísticos dos rios para execução dos desvios e também na execução dos serviços;
- Os dados estatísticos das marés, ventos, ondas e correntezas;
- As disponibilidades de energia, tensão, cargas, entre outras, além de água;
- A qualidade da água para concreto;
- As jazidas - áreas de empréstimos para aterros e locais de pedreiras;
- Os poços de investigação e amostras de sondagens investigados por especialista, geólogo ou geotécnico;

⁴⁷⁵ atividades de compras de materiais e equipamentos necessários à execução dos empreendimentos/obras, tais como: estruturas metálicas, materiais de interligação (tubos, cabos elétricos), turbinas, tratores, retroescavadeira.

- Testes *in situ* de perfurabilidade e desgaste da rocha;
- Amostras de rochas para testes de laboratório;
- Conhecimento dos relatórios de Geologia e Geotecnia;
- Faixas salariais, disponibilidade e qualificação dos trabalhadores;
- Fontes de suprimentos de concreto, agregado, cimento, explosivos e madeira;
- Preços, condições e contato. Infraestrutura de telecomunicações;
- Dentre inúmeros outros conhecimentos anteriores, durante e posteriores.

A construção civil, produtora de obras que visam atender às infraestruturas de água (saneamento e esgoto) e energia (obras de geração de eletricidade e gás e derivados), e neste sentido, criadora de demanda e ampliadora da expansão do parque industrial, formadora de engenharia de alta especialidade técnica, sob o ponto de vista ambiental, é conhecida como a “indústria dos 40%”: em valores aproximados, consome 40% dos recursos naturais não renováveis, é responsável pela emissão de 40% do CO₂ do efeito estufa, consome 40% da energia primária produzida, gera 40% da movimentação de transportes.

É um dos setores e das atividades humanas que mais consomem recursos naturais, além de gerar grandes quantidades de resíduos, desde a produção dos insumos utilizados até a execução da obra e a sua utilização. Estima-se internacionalmente que entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes são consumidos por esse setor, resultando assim em uma enorme geração de resíduos. Só no Brasil, a construção gera cerca de 25% do total de resíduos da indústria.

O setor de construção pesada consome significativos recursos principalmente energia (eletricidade, gás, óleo para máquinas e motores de grande porte, caminhão, trator), minerais carvão, areia e pedra (basalto, tipo de rocha facilmente encontrada em todo Brasil fonte da brita que misturada ao cimento, à areia e à água para estruturas e pavimentos de concreto), recursos de transformações, como asfalto (cimento e materiais químicos), aços longos e aços estruturais – a partir de minério de ferro, grupo de produtos siderúrgicos que incluem vigas I, vigas de abas largas e estaca pranchas - usados na construção de prédios de múltiplos andares, vigas de ponte, suportes verticais de rodovias e reforço de margem de rios), dentre outros.

A Figura 40 ilustra o consumo interno de aços longos (em mil toneladas) de abril de 2004 a abril de 2017.

Figura 40 – Consumo interno de aços longos (em mil toneladas) (IABR, Bradesco, 2017)

Capítulo 13 – As hidrelétricas

A importância do setor da construção pesada é multidimensional, segundo Mutti (2004) é um setor de produtos contínuos como: energia gerada nos tipos de usinas ou a redução de custos proporcionada por sistemas de transportes eficientes. Por exemplo, o modelo rodoviário de transporte gera investimentos públicos em rodovias. O modelo da construção de barragens propicia a sua continuidade, pois estabelece energia gerada pelas hidrelétricas como matriz energética brasileira.

Para alguns especialistas, a infraestrutura brasileira está dividida em dois mundos - o da energia elétrica, considerado proeminente e bem regulado, e o da logística, com lacunas nos dois quesitos. Para eles, o governo deveria se espelhar no planejamento de longo prazo e na regulação do segmento de energia para desenvolver de maneira sustentada a logística nacional.⁴⁷⁶

A Eletrobrás⁴⁷⁷ (proposta por Getúlio em 1954 e instalada em 1962) sintetiza a complexidade e a sofisticação presente na construção do setor elétrico brasileiro, que envolveu não só o desenvolvimento de toda uma elevada capacitação de operá-lo em termos da

⁴⁷⁶ Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/4958224/segmento-de-energia-e-considerado-bom-exemplo-para-o-de-transportes>>. Acesso em 8 de setembro de 2017.

⁴⁷⁷ configuração de uma empresa elétrica federal de âmbito nacional apresentou um elevado grau de complexidade político-institucional. É também sob a égide da coordenação que se insere a relação entre a Eletrobrás e as suas subsidiárias regionais: CHESF, FURNAS, ELETROSUL e ELETRONORTE. Uma relação marcada muito mais pela autonomia conquistada a partir do forte caráter regional e local da experiência de construção da indústria elétrica brasileira – inclusive a das estatais federais – do que pelas estritas relações hierárquicas corporativas.

otimização do uso dos grandes recursos hídricos disponíveis no país, síntese da nossa qualificação técnica na gestão de grandes sistemas, mas a criação de espaços de coordenação e gestão de conflitos empresariais, políticos e regionais no interior do Estado, que sustentaram os consensos necessários à expansão do setor elétrico brasileiro.⁴⁷⁸

Atualmente, a coordenação da operação e expansão do setor elétrico brasileiro não está na Eletrobrás⁴⁷⁹. Contudo, a coordenação da ação empresarial do Governo Federal no campo da eletricidade permanece na Eletrobrás. Essa coordenação da intervenção do Estado brasileiro, diretamente na produção de energia, continua sendo crucial na sustentação dos grandes projetos estruturantes de geração e transmissão que transcendem os horizontes da iniciativa privada e as aspirações meramente regionais; assim como, para a articulação da nossa inserção continental através de projetos energéticos compartilhados com nossos vizinhos latino-americanos. Uma *holding* nacional que coordena a intervenção estatal no campo da eletricidade. É também sob a égide da coordenação que se insere a relação entre a Eletrobrás e as suas subsidiárias regionais: CHESF, FURNAS, ELETROSUL e ELETRONORTE.

O Brasil é um dos países que mais utiliza as hidrelétricas como forma de obtenção de energia, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e do Canadá.

A Tabela 14 ilustra os 10 maiores países com capacidade de geração elétrica no mundo e a Tabela 15 ilustra os 10 maiores países com capacidade de geração hidrelétrica no mundo. Percebe-se que o Brasil, embora 8º na geração elétrica é o 2º na geração hidrelétrica.

⁴⁷⁸ Disponível em: <<https://infopetro.wordpress.com/2012/07/09/a-elektrobras-e-a-construcao-de-um-setor-eletrico-nacional/#more-3727>>. Acesso em 15 de setembro de 2017.

⁴⁷⁹ As competências da ANEEL estão previstas no art. 3º da Lei nº 9.427/96 e incluem dentre outras: Implementar as políticas e diretrizes do governo federal para a exploração da energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais hidráulicos, expedindo os atos regulamentares necessários ao cumprimento das normas estabelecidas pela Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995 (Inciso I do art. 3º da Lei nº 9.724/96). Promover a licitação de novas concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (Inciso II do art. 3º da Lei nº 9.724/96). Fazer a gestão dos contratos de concessão ou de permissão de serviços públicos de energia elétrica e fiscalizar, diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e a prestação dos serviços de energia elétrica (Inciso IV do art. 3º da Lei nº 9.724/96).

Tabela 14 – Os 10 maiores países com capacidade de geração elétrica no mundo (GW)

	2010	2011	2012	2013	2014	Δ% (2014/2013)	Part. % (2014)
Mundo	5.080,6	5.305,0	5.514,6	5.736,2	6.038,7	5,3	100
China	971,8	1.069,5	1.154,6	1.267,7	1.399,5	10,4	23,2
Estados Unidos	1.039,1	1.051,3	1.063,0	1.060,1	1.074,6	1,4	17,8
Japão	284,9	287,3	293,3	300,8	313,4	4,2	5,2
Índia	213,1	246,0	260,3	283,0	310,8	9,8	5,1
Rússia	228,1	231,6	233,6	235,2	247,6	5,3	4,1
Alemanha	162,7	167,5	177,3	186,1	198,4	6,6	3,3
Canadá	132,3	132,9	130,7	133,3	136,8	2,6	2,3
Brasil	113,3	117,1	121,0	126,7	133,9	5,7	2,2
França	124,5	127,4	129,3	128,4	129,1	0,5	2,1
Itália	106,5	118,4	124,2	124,8	121,8	-2,4	2,0
Outros	1.704,2	1.755,9	1.827,5	1.890,1	1.972,8	4,4	32,7

Fonte: U.S. Energy Information Administration (EIA); para o Brasil: Balanço Energético Nacional 2017.

Tabela 15 – Os 10 maiores países com capacidade de geração hidrelétrica no mundo (GW)⁴⁸⁰

	2010	2011	2012	2013	2014	Δ% (2014/2013)	Part. % (2014)
	903,9	929,9	957,5	1.000,4	1.038,3	3,8	100
China	199,5	214,6	229,1	258,9	283,0	9,3	27,3
Brasil	80,7	82,5	84,3	86,0	89,2	3,7	8,6
Estados Unidos	78,8	78,7	78,7	79,2	79,7	0,6	7,7
Canadá	74,9	75,4	75,4	75,4	75,4	0,0	7,3
Rússia	47,4	47,3	47,4	47,4	48,8	3,1	4,7
Índia	40,6	42,4	42,8	43,7	44,7	2,4	4,3
Noruega	28,4	28,6	29,2	29,7	29,8	0,4	2,9
Turquia	15,8	17,1	19,6	22,3	23,6	6,1	2,3
Japão	22,4	22,1	22,2	22,2	22,2	0,3	2,1
França	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	0,1	1,7
Outros	297,4	303,1	310,7	317,6	323,7	1,9	31,2

⁴⁸⁰ Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202016.pdf>>. Acesso em 29 de agosto de 2017.

Uma usina hidrelétrica pode ser definida como um conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica, por meio do aproveitamento do potencial hidráulico existente num rio. As construções de hidrelétricas atraem e proporcionam também melhoria de estradas, utilização de mais de 700 tipos de máquinas e centenas de caminhões. O efeito indireto sobre a economia, com o aumento na demanda por trabalhos relacionados, serviços e insumos dinamiza a estrutura produtiva das comunidades próximas à hidroelétrica.

Uma represa⁴⁸¹, construída de material muito resistente – pedra, terra, frequentemente concreto armado –, fecha o vale pelo qual corre o rio. As águas param e formam o lago artificial. Dele pode-se tirar água quando o rio está baixo ou mesmo seco, obtendo-se assim uma vazão constante. A construção de represas quase sempre constitui uma grande empreitada da engenharia civil. Os paredões, de tamanho gigante, devem resistir às extraordinárias forças exercidas pelas águas que ela deve conter. Às vezes, têm que suportar ainda a pressão das paredes rochosas da montanha em que se apoiam. Uma usina hidrelétrica compõe-se, basicamente, das seguintes partes: barragem, sistemas de captação e adução de água, casa de força e sistema de restituição de água ao leito natural do rio.

O Brasil tem 12% da água doce superficial do planeta e condições para exploração, é rico em rios com grandes extensões, caudalosos, correndo sobre planaltos e de depressões. As usinas hidrelétricas fornecem aproximadamente 90% de energia elétrica em todo o território brasileiro e 10% são utilizadas pelas usinas termelétricas ou nucleares.

O custo de investimento é bastante elevado, por causa das obras de grande porte, principalmente para abastecer a Região Sudeste, por ser a mais industrializada é a que consome mais energia.

A Tabela 16 mostra as 10 maiores hidrelétricas do Brasil (em potência instalada). Já a Figura 41 (elaborada com dados da Tabela 16) ilustra a distribuição e os tamanhos relativos destas hidrelétricas distribuídas no território nacional.

⁴⁸¹ Uma barragem, açude ou represa, é uma barreira artificial, feita em cursos de água.

Tabela 16 – As 10 maiores (potência instalada) hidrelétricas do Brasil⁴⁸²

Nº	Nome	Rio	Estado	Capacidade	Construção
1	ITAIPU BINACIONAL	Rio Paraná	(Binacional): usina brasileira e paraguaia localizada no município Foz do Iguaçu.	14 000 MW	Inauguração 1984
2	BELO MONTE	Rio Xingú	Pará	11 233 MW	2016
3	TUCURUÍ	Rio Tocantins	Pará	8 370 MW	1976 e 1984, propriedade da Eletronorte.
4	JIRAU	Rio Madeira	Rondônia	3 750 MW	2012
5	SANTO ANTÔNIO	Rio Madeira	Rondônia	3 568 MW	1993 e 1997
6	ILHA SOLTEIRA	Rio Paraná	São Paulo e Mato Grosso do Sul	3 444 MW	Inaugurada em 1973, propriedade da CESP.
7	XINGÓ	Rio S. Francisco	Alagoas e Sergipe	3 162 MW	1984
8	PAULO AFONSO IV	Rio S. Francisco	Bahia	2 850 MW	1954 e 1979. É de propriedade da CHESF.
9	ITUMBIARA	Rio Paranaíba	Goiás e Minas Gerais	2 082 MW	1974-1980
10	TELES PIRES	Rio Teles Pires	Mato Grosso e Pará	1 820 MW	2010-2015

⁴⁸² Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_usinas_hidrel%C3%A9tricas_do_Brasil>. Acesso em 22 de agosto de 2017.

Figura 41 – As 10 maiores (potência instalada) hidrelétricas do Brasil

Capítulo 14 – Demanda x consumo

Quem é o consumidor do bem final produzido? Levando-se em consideração que o consumo do bem final passa pela demanda deste (um consumidor intermediário do setor). Assim pergunta-se quem vai fazer uso do produto “obra”? Normalmente, o consumidor final de uma obra de construção pesada é a população, que pode ser local, situar-se no entorno desta obra, ou usuário amplo.

Quem consome uma rodovia, ferrovia? O consumidor será a população no geral, pois atenderá às exportações, ao turismo, à mobilidade, à expansão territorial, exploração mineral, produção industrial. O consumidor é multidimensional.

As obras encomendadas e contratadas através da execução direta ou indiretamente Administração Pública respondem por 44% da construção civil, enquanto o setor privado responde por 56% das obras.

A Tabela 17 ilustra os tipos de obras ou serviços associados aos consumidores finais em 2011 (setor público ou setor privado).

Tabela 17 – Obras e/ou serviços na construção. Participação do setor público e privado em 2011. (IBGE, Bradesco, 2011)

Tipos de Obras e/ou Serviços	Setor Público	Setor Privado
Incorporações e edificações	31,8%	68,2%
Edificações	31,9%	68,1%
Infraestrutura	63,2%	36,8%
Construção de rodovias, ferrovias e obras urbanas	78,4%	21,6%
Energia elétrica, telecomunicações, água e esgoto	51,6%	48,4%
Serviços especializados	22,8%	77,2%
Demolição e preparação de terreno	29,0%	71,0%
Obras de instalação	19,8%	80,2%
Obras de acabamento	21,1%	78,9%
Total	44,3%	55,7%

O produto final deste setor pode estar localizado numa região e atender a objetivos que ultrapassam o consumo final do seu entorno, podendo o consumo desta obra estar distribuído. Como é o caso de uma rodovia federal, um porto, uma ponte, uma hidrelétrica, por exemplo, Tucuruí atende também a um objetivo econômico, à exploração de minério de ferro, etc.

Itaipu fornece 17% da energia consumida no Brasil e 76% do consumo paraguaio. A energia por ela gerada e destinada ao mercado brasileiro é transmitida até o Estado de SP, de onde é distribuída para todo o país.

A Ponte Rio-Niterói com objetivo primário de estreitar dois pontos, atravessando a Baía de Guanabara/RJ, serve para encurtar a distância da BR 101, mais extensa rodovia brasileira, sentido norte-sul praticamente todo o litoral leste, rodovia federal, longitudinal, atravessa doze estados. Objetivo também de aceleração do escoamento da produção industrial nacional, por onde passa um volume diário de 4.868 caminhões, 1.795 ônibus e 9.202 automóveis, totalizando 15.865 veículos.

Capítulo 15 – Infraestrutura nacional

A infraestrutura é fundamental para o desenvolvimento econômico de um país. A infraestrutura do Brasil de 1930 a 1980 foi desenvolvida quase exclusivamente com investimentos públicos. Porém, a partir da década de 1990, com as privatizações e parcerias entre os setores público e privado, empresas nacionais e internacionais têm investido em infraestrutura através de contratos de concessão e a partir de 2000 através de parcerias.

Para Messias (2011) urge a construção das acalentadas e estranguladas infraestruturas. Urge a substituição de importações das infraestruturas como as outras substituições industriais para as quais o financiamento foi em grande medida obra do capitalismo financeiro estadunidense.

Em 1980 quando se agrava a crise nos países centrais, o Brasil havia passado por um processo de urbanização acelerada e formação de enormes aglomerados urbanos carentes de infraestrutura básica o que agravou a situação de crise. Isto apontava para a necessidade imperiosa da realização de grandes investimentos nos serviços de utilidade pública. Tais investimentos na medida em que ofereciam um canal de valorização para os recursos ociosos existentes no setor superinvestido da economia apontavam o caminho para a superação da crise.

A solução para o desbloqueio dos investimentos é a conversão da concessão dos serviços de utilidade pública das empresas públicas para empresas privadas as quais podem acessar fontes de crédito públicas e privadas de forma mais barata e com menores condicionalidades do que as empresas públicas. Somente empresas grandes privadas ou Estado/grandes estatais mediante parcerias com as grandes privadas podem atender estas demandas. As tarefas

colocadas aos agentes públicos diante da crise dos anos 1980, abrir novo período de expansão econômica- criar mecanismos para transferir os recursos ociosos dos setores com excesso de capacidade (poupança) para aqueles com gargalos de oferta (investimento).

Entretanto, o governo iniciou processo de venda de empresas estatais supercapitalizadas. Em 1990 inicia-se a falência dos bancos nacionais e entrada dos estrangeiros. Desindustrialização, capacidade ociosa da indústria mecânica pesada, carência de investimentos em infraestrutura dos serviços públicos que requerem maciços investimentos com tecnologia existentes e em boa parte dominada pela indústria brasileira. (MESSIAS, 2014).

Segundo Messias (2011) as principais regiões metropolitanas do país, as que mais têm atraído e concentrado investimentos, tecnologia, profissionais, mão de obra, setores e subsetores da cadeia produtiva, são verdadeiras “deseconomias” de aglomeração. Por exemplo, 44% da produção de São Paulo em 1970 era industrial e em 1990 decaiu para 26%. O geógrafo deixa os seguintes questionamentos, teria o Brasil condições de financiar seu próprio desenvolvimento? Teria forças o país para proteção do mercado nacional contra o capital especulativo? O capitalismo financeiro brasileiro em função do endividamento político e da insolvência de empresas públicas teria a capacidade e incumbência de financiar as substituições remanescentes e oferecer a escalada final para a retomada de índices sociais e humanos de desenvolvimento?

Nos primeiros governos do PT houve a oportunidade para a continuidade da construção do parque industrial com todos os setores e departamentos consolidados, porém o pacto de poder foi enfraquecido em parte, por dois motivos principais. Segundo Messias (2011) primeiramente, por ser um partido visto com desconfiança pelos industriais brasileiros, classe social amadurecida para o exercício da hegemonia política da nação brasileira. E, também, pela resistência externa ao surgimento no Brasil de um capitalismo financeiro nacional.

Em 2012, possuía metade do PIB da América do Sul e uma extensão territorial que lhe garante fronteira com nove países. Era visto na América do Sul como um líder da região.⁴⁸³

Ao se comparar com países de semelhante condição de processo de desenvolvimento, com os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul), percebe-se que o Brasil perde velocidade quando se trata de infraestrutura. Segundo dados da Empresa de Planejamento e

⁴⁸³ Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006486.pdf>>. Acesso em 29 de setembro de 2017.

Logística (EPL), há necessidade de investimentos infraestrutura logística para obras de expansão das malhas ferroviárias e rodoviárias e de capacidade de estocagem e ancoragem em portos.⁴⁸⁴ Necessidade infraestrutura urbana, necessárias para a melhoria do bem-estar da população, permitindo que todos tenham acesso a serviços básicos como energia elétrica, comunicações, transportes urbanos e saneamento.

Tomando o setor de rodovias como um exemplo. Na Índia, de seus três milhões de Km de rodovias, 47,4% são pavimentadas. Na China, de seus 1,8 milhões de Km, 81% pavimentadas. Enquanto no Brasil, de seus 1,7 milhões de Km, somente 13% encontram-se pavimentadas⁴⁸⁵. Países da União Europeia, por exemplo, tem 100% das suas rodovias pavimentadas, como é o caso da Alemanha e França. Observar que estas nações têm uma extensão territorial bem menor que a brasileira, com 644.440 e 951.220 Km de extensão rodoviária, respectivamente. Os Estados Unidos, por sua vez, têm 6,4 milhões de Km de rodovias, sendo que 64,5% são pavimentadas.

No período 2011-2014, os investimentos em ferrovias (públicos e privados) resultaram em 1.088 Km construídos, ante 909 Km entre 2003-2010 e 512 Km entre 1995-2002.

Cidades como Nova York, Londres e Tóquio possuem redes de metrô maiores que a soma de todas as linhas de metrô existentes no Brasil. No total, o país possui 309 Km, praticamente metade da rede existente na chinesa Xangai. De acordo com a pesquisa, os governos estaduais participam com 62% do financiamento dos projetos, seguidos pelo setor privado (24%), prefeituras (9%) e o governo federal (5%).⁴⁸⁶

15.1 Distribuição interna do setor

A Região Sudeste concentra cerca de 2/3 da produção industrial brasileira é servida por uma infraestrutura logística privilegiada por rodovias e ferrovias que dão acesso aos principais centros industriais e aos portos brasileiros. 61,1% de toda a carga transportada no Brasil usou

⁴⁸⁴ Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/11/rodovias-predominam-no-transporte-de-cargas-diz-pesquisa-do-ibge.html>>. Acesso em 22 de setembro de 2017.

⁴⁸⁵ Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/estradas/brasil-tem- apenas-13-das-estradas-pavimentadas,7474a9670cb9f1e0180774a18f84b1ca5d3j5k.html>>. Acesso em 1 de setembro de 2017.

⁴⁸⁶ Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,malha-de-metros-e-trens-cresce- apenas-76-km-em-5-anos,10000094109>>. Acesso em 22 de agosto de 2017.

o sistema modal rodoviário; 21,0% passaram por ferrovias, 14% pelas hidrovias e terminais portuários fluviais e marítimos e apenas 0,4% por via aérea.

A Região Sudeste conta com a maior malha rodoviária do país, atualmente a segunda maior malha ferroviária (mas já foi a primeira maior nacional), 10 aeroportos comerciais que operam regularmente, o Porto de Santos/SP maior porto nacional e o mais movimentado da América Latina, 5 portos secos e a maior ponte do Brasil Ponte Rio-Niterói/RJ, maior ponte, em concreto protendido, do hemisfério sul.

A malha de metrô está praticamente concentrada na Região Sudeste. A área metropolitana de São Paulo e Rio de Janeiro detêm mais de 60% do total do sistema de trilhos do país. Em número de passageiros, a região metropolitana de São Paulo tem 90%, o maior percentual. Já o Centro-Oeste registra 1,7%, o menor percentual.⁴⁸⁷

52% das ferrovias estão localizadas na Região Sudeste. Historicamente, a malha ferroviária acompanhou a expansão da produção cafeeira até o oeste paulista do século XIX até o início do século XX. Porém, os principais eixos ferroviários da atualidade são usados para o transporte das *commodities*, principalmente minério de ferro e grãos.

De acordo com o levantamento, São Paulo é o único estado da federação com uma infraestrutura de transportes na qual as cidades do interior estão conectadas à capital por uma vasta rede, incluindo rodovias duplicadas, ferrovias e a hidrovia do Tietê. Além disso, o estado ainda comporta o maior aeroporto (Guarulhos) e o porto com maior movimentação de carga (Santos) do país.

Cabe ressaltar apenas algumas conexões à gênese da região, segundo Diniz (2006) a partir da I Guerra Mundial, São Paulo assumiu a liderança da economia nacional, estabelecendo as bases da integração do mercado e da divisão inter-regional do trabalho no Brasil, vinculando as demais regiões brasileiras como complementares ao polo dinâmico, seja como mercado para os bens industriais paulistas, seja como fornecedoras de alimentos, matérias primas ou bens industriais intermediários. Em 1970, entendido como o pico da concentração econômica regional, o estado de São Paulo, com apenas 2,9% da área geográfica, participava com 39% do

⁴⁸⁷ Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-12/pais-tem-deficit-de-850-km-de-linhas-de-metro-e-de-trem-de-passageiros-diz>>. Acesso em 7 de setembro de 2017.

PIB e 58% da produção industrial do país, sendo que 44% da produção industrial brasileira estava concentrada na sua área metropolitana.

A Figura 42 ilustra a distribuição do PIB construção civil participação por região em 2014. O Sudeste despontava com 51% do total.

Figura 42 – PIB construção civil participação por região em 2014 (IBGE, 2017)

Analisando-se o PIB da construção regionalmente, a região sudeste responde por 51% do PIB da construção civil e por 49% da mão de obra empregada no setor e a região norte está em segundo lugar. Daí se pode constatar que é a região que mais consome e participa da cadeia produtiva, quer energia, equipamentos/máquinas, materiais e mão de obra (de todos os níveis de qualificação). Complementa-se a este fato sua maior representação na demanda interna da produção do setor e maior participação nos investimentos.

Também cabem outras considerações regionais também, por exemplo, quanto à qualidade do produto a ser consumido “obras e serviços” verificando-se o setor de transportes, em um país onde 63,8% das estradas apresentam problemas, as dez melhores rodovias passam pelo estado de São Paulo e são concedidas à iniciativa privada.

15.2 Distribuição da mão de obra do setor

De acordo com dados da RAIS (2010), em 2010 a região Sudeste alocou 1.227.129 trabalhadores, o que representa uma participação de 49% na alocação de toda mão de obra do setor, seguida da região Nordeste e Sul, com 23% e 14% de participação cada uma, conforme Tabela 18 a seguir:

Tabela 18 – Quantidade de empregos formais na construção civil brasileira por regiões (2000 – 2010)

ANO/REGIÃO	NORTE		NORDESTE		SUDESTE	
	EMPREGO	Δ%	EMPREGO	Δ%	EMPREGO	Δ%
2000	50.653	-	208.622	-	581.775	-
2001	58.086	14,67	213.980	2,57	588.875	1,22
2002	54.687	-5,85	208.486	-2,57	585.339	-0,60
2003	47.785	-12,62	195.097	-6,42	556.372	-4,95
2004	59.394	24,29	209.000	7,13	583.053	4,80
2005	62.840	5,80	233.401	11,68	671.730	15,21
2006	74.499	18,55	267.103	14,44	755.817	12,52
2007	98.771	32,58	298.121	11,61	869.470	15,04
2008	113.987	15,41	364.452	22,25	1.010.801	16,25
2009	135.782	19,12	430.113	18,02	1.102.727	9,09
2010	160.870	18,48	570.023	32,53	1.227.129	11,28

ANO/REGIÃO	SUL		CENTRO-OESTE		BRASIL	
	EMPREGO	Δ%	EMPREGO	Δ%	EMPREGO	Δ%
2000	170.585	-	82.893	-	1.094.528	-
2001	178.459	4,62	93.555	12,86	1.132.955	3,51
2002	172.307	-3,45	85.531	-8,58	1.106.350	-2,35
2003	165.873	-3,73	83.124	-2,81	1.048.251	-5,25
2004	173.216	4,43	93.907	12,97	1.118.570	6,71
2005	177.626	2,55	99.798	6,27	1.245.395	11,34
2006	190.478	7,24	105.549	5,76	1.393.446	11,89
2007	220.783	15,91	130.844	23,97	1.617.989	16,11
2008	267.816	21,30	157.540	20,40	1.914.596	18,33
2009	291.287	8,76	172.379	9,42	2.132.288	11,37
2010	349.971	20,15	200.929	16,56	2.508.922	17,66

Fonte: (RAIS) (MTE) apud Alves, 2012

Apesar da maior participação da região Sudeste na empregabilidade de mão de obra na Construção, em 2010 as maiores taxas de crescimento foram do Nordeste (32,53%) e Sul (20,15%), embora a maior concentração das obras se localizarem na região Sudeste, a demanda pelos serviços da construção vem se dispersando.

A região sudeste responde por 50% da mão de obra do setor (Figura 43 e Figura 44)

Figura 43 – Gráfico: empregados na construção civil. Participação por região em 2015.
(MTI, RAIS, BRADESCO 2017)

Sobre a qualificação e remuneração, de acordo com Kelly Services Brasil⁴⁸⁸, a engenharia civil é a principal carreira em São Paulo, principalmente pelo crescimento do mercado de construção civil nos últimos 10 anos, sobretudo nos municípios de São Paulo e Rio de Janeiro. Esse movimento demandou a contratação de muitos profissionais especializados.

⁴⁸⁸ Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/salario-de-engenheiros-brasileiros-esta-entre-os-mais-altos-do-mundo_11346_10_0>. Acesso em 26 de julho de 2017.

Figura 44 – Distribuição no Brasil: empregados na construção civil. Participação por região em 2015.
(MTI, RAIS, BRADESCO 2017)

De acordo com a pesquisa, a remuneração para engenheiros civis é superior na capital paulista. Os profissionais recebem 136 mil reais ao ano contra 121 mil na média nacional. Engenheiros de produção também recebem mais em São Paulo (132 mil reais contra 118 mil reais no resto do país).

Apesar do excelente crescimento do setor e número de vagas formais, dados apontam um desequilíbrio entre a oferta e demanda de trabalho para o setor da construção civil. A falta

de mão de obra nos níveis necessários para o setor pode ser justificado por dois fatores. O primeiro ligado a uma ascensão da população brasileira e por consequência uma mudança nas preferências profissionais. E o segundo, principal, pelo fato das empresas de construção não investirem na mão de obra por longos anos, o que esbarra também na questão da qualificação dos trabalhadores.

Relatório divulgado em 2011⁴⁸⁹ comenta que as necessidades no setor de construção pesada, leva as empresas a atrair mão de obra qualificada no exterior, aproveitando-se do movimento de expansão das empresas brasileiras e a crise que persiste nos países desenvolvidos com a oferta mundial destes profissionais estrangeiros. Porém, conforme os países desenvolvidos se recuperarem da crise, o Brasil precisará oferecer mais atrativos para seguir importando quadros. Vários países já atuam para se mostrar mais atrativos, como China e também França, tendo por regra facilitar a mobilidade de recursos humanos nas áreas de maior carência.

A falta de garantia da oferta de mão de obra especializada passa pelo tema do abandono dos estudantes de engenharia antes do término da graduação (15% deixam os cursos), e os engenheiros que se graduam são absorvidos, na maioria, por outras áreas. Só 40% dos engenheiros atuam na profissão.

Segundo BNDES (2010) há falhas também de mercado decorrentes principalmente da falta de padronização dos produtos e processos, que tornam mais elevado o custo e, conseqüentemente, o preço. Além das falhas de mercado, existem também as chamadas falhas de governo e de coordenação do setor. Podem-se considerar falhas de governo a defasagem da normalização técnica do setor com relação ao que ocorre em outros países, como Estados Unidos, Grã-Bretanha e Espanha, o que, somado à existência de diferenças significativas entre os códigos de obras municipais, dificulta a introdução de inovações desejáveis para acelerar as construções, como a padronização e a industrialização dos processos construtivos.⁴⁹⁰

⁴⁸⁹ Disponível em: <<https://www.amcham.com.br/noticias/competitividade/consorcios-combate-a-evasao-nas-universidades-e-importacao-de-profissionais-em-areas-carentes-aumentaria-nivel-da-mao-de-obra-qualificada-junho/2011>>. Acesso em 6 de janeiro de 2017.

⁴⁹⁰ Disponível em: <http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/3/31/BNDES_Perspectivas_do_Investimento_2010_13.pdf>. Acesso em 14 de fevereiro de 2016.

Existe ainda grande dificuldade no estabelecimento de critérios necessários à homologação, à avaliação ou à aprovação de produtos ou processos construtivos inovadores, sendo que o mesmo acontece com a certificação ambiental. No Brasil, são poucas ainda as instituições técnicas aptas a avaliar as inovações e as certificações. A normatização, além de defasada, não é específica e/ou executável no curto prazo. Ademais, há o excesso de burocratização e a descoordenação entre os órgãos das três esferas de governo. A falta de padronização de produtos e processos, decorrente, em grande parte, do tipo de formação da cadeia produtiva, pode explicar as falhas de coordenação. Certa descoordenação do setor de materiais de construção, pois existem grandes empresas/grupos econômicos (como cimento e aço) que são *price makers*.

Entretanto, segundo o órgão não faltam empresas capazes de empregar novas técnicas mais padronizadas que seja do interesse dessas grandes empresas desenvolver inovações que levem à introdução da construção industrializada no país.

15.3 Distribuição interna das empresas do Setor da Construção Civil

Dentre as empresas do Setor da Construção civil, 45% têm como sede a Região Sudeste, 25% a Região Sul, 17% a Região Nordeste, 9% a Região Centro-Oeste e 4% a Região Norte.

A Figura 45 ilustra a distribuição regional das empresas do setor da Construção Civil no Brasil (em quantidade de empresas) no ano de 2015. Já a Figura 46 resume esta distribuição regionalmente.

Figura 45 – Distribuição por estado e região das empresas do setor da Construção Civil no Brasil (em quantidade de empresas) no ano de 2015. Fonte RAIS/MTE.

Figura 46 – Distribuição regional das empresas do setor da Construção Civil no Brasil (em quantidade de empresas) no ano de 2015. Fonte RAIS/MTE.

15.4 Distribuição interna de centros tecnológicos

O desenvolvimento da construção civil brasileira demandou o desenvolvimento de associações e centros de pesquisa e desenvolvimento. Lista-se abaixo um resumo dos principais centros tecnológicos do Brasil.

Hidráulica, em geral, e Hidrologia: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES); Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH); Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS); Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID); Departamento

Nacional de Obras de Saneamento (DNOS); Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS); Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE); Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM); ELETROBRÁS.

Companhias de Energia Elétrica: FURNAS (centros tecnológicos em GO e MG); Companhia Hidrelétrica do São Francisco; Eletrosul; Eletronorte; Itaipu Binacional; CESP (Laboratório CESP de Engenharia Civil – LCEC em Ilha Solteira/SP); COPPE – UFRJ (Laboratório de Hidráulica Computacional (LHC); laboratório, vinculado ao Programa de Engenharia Civil da Coppe/UFRJ).

Laboratórios de hidráulica do país: HIDROESB - Laboratório Saturnino de Brito, o primeiro da América Latina; INPH; IPH-UFRGS (RS); IPH-UFPR, (PR); Laboratórios de Hidráulica da USP; Laboratórios de Hidráulica de FURNAS; CEHPAR - Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza em Curitiba/PR; LENHS – UFPB (PB)..

Centro de inovações tecnológicas no país: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas; ABCE - Associação Brasileira de Consultores de Engenharia; ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural; ABIPTI - Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica.

Ano de 1980 – Constituição da ABIPTI, tendo como fundadores os seguintes institutos de pesquisas:

- Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Bahia (CEPED/BA);
- Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC/MG);
- Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC/RS);
- Instituto Nacional de Tecnologia (INT/RJ);
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT/SP);
- Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (ITEP/PE);
- Instituto de Tecnologia e Pesquisas de Sergipe (ITPS/SE);
- Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC/CE); e,
- Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR/PR).
- IPT/USP (mais atuante)

A Figura 47 ilustra a distribuição regional dos principais centros de pesquisa, classificados por área de atuação.

Figura 47 – Brasil: Distribuição dos centros tecnológicos ligados à construção civil no Brasil

15.5 Distribuição de Investimentos PAC-1 (2007) e PAC-2 (2010)

A principal fonte de investimento público no Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) para obras de construção ou melhoria dessa infraestrutura, e máquinas e equipamentos financiados pelo governo.

A Tabela 19 traz uma síntese do volume de recursos e do número de projetos e por região, separados por Segmentos de Obras do setor de Construção Pesada no País. A Figura 48 condensa os dados numa ilustração onde se pode verificar os volumes de recursos por região e por segmentos de obras para o período de 2007-2014:

Tabela 19 – Investimentos por Região do País e segmento de obra
(em R\$ mi) para o período de 2007-2014

GRUPOS / REGIÕES	SE	S	CO	NE	N	TOTAL
Transportes	106.392,00	9.901,00	6.831,00	13.911,00	3.254,00	140.289,00
Águas e Saneamento	12.458,00	-	-	5.200,00	-	17.658,00
Energia, Mineração	18.194,00	9.825,00	2.000,00	7.262,00	54.126,00	91.407,00
Espaços Esportivos e Recreativos	2.306,00	315,00	1.200,00	2.094,00	515,00	6.430,00
TOTAL	139.350,00	20.041,00	10.031,00	28.467,00	57.895,00	255.784,00

Figura 48 – Investimentos por Região do País e segmento de obra
(em R\$ mi) para o período de 2007-2014

Mostra-se a seguir, as Tabelas 20, 21, 22 e 23) com os principais números relacionados aos investimentos programados no PAC-1 e no PAC-2 reproduzidos do trabalho de Haito (2010).

Tabela 20 – Brasil: Números e investimentos em grandes projetos programados (por Segmentos de Obras do setor de Construção Pesada)

	Categorias e Segmentos de Obras do setor de Construção Pesada	Investimentos Região S (R\$)	Investimentos Região SE (R\$)	Investimentos Região CO (R\$)	Investimentos Região NE (R\$)	Investimentos Região N (R\$)
I	Transportes	9.901,20	106.392,20	6.831,10	13.911,60	3.253,80
I.1	Vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos, praças e calçadas para pedestres	614,50	3.417,00	845,20	1.368,90	230,00
I.2	Autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem veículos	2.780,00	9.236,00	2.950,00	2.520,00	1.300,00
I.3	Vias férreas de superfície ou subterrâneas, inclusive para metropolitanos	5.936,20	77.948,00	2.200,00	8.884,00	1.307,00
I.4	Pontes, viadutos, elevados, passarelas, etc.	120,40	0	0	0	0
I.5	Túneis (urbanos, em rodovias, ferrovias, metropolitanos)	0	0	0	0	0
I.6	Aeroportos	450,10	3.057,30	835,90	921,30	327,40
I.7	Instalações portuárias, portos e marinas	0	12.733,90	0	217,40	89,40
I.8	Eclusas e canais de navegação (vias navegáveis)	0	0	0	0	0
II	Água e saneamento	0	12.458,00	0	5.200,00	0
II.1	Sistemas para abastecimento de água tratada	0	7.268,00	0	1.700,00	0
II.2	Redes de coleta de esgoto	0	3.890,00	0	0	0
II.3	Galerias pluviais	0	0	0	0	0
II.4	Barragens, represas e diques para abastecimento de água e geração de energia elétrica	0	0	0	1.800,00	0
II.5	Irrigação (canais)	0	1.300,00	0	1.700,00	0
II.6	Dragagens	0	0	0	0	0
II.7	Aterros hidráulicos e enrocamentos	0	0	0	0	0
II.8	Emissários submarinos	0	0	0	0	0
III	Energia, mineração e telecomunicações	9.825,00	18.230,30	5.090,70	7.262,60	55.363,50
III.1	Usinas, estações e subestações hidrelétricas, eólicas, nucleares, termoeletricas, solares, etc.	9.825,00	9.694,00	3.054,40	7.262,60	50.988,60
III.2	Implantação de serviços de telecomunicações	0	0	0	0	0
III.3	Redes de transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive o serviço de eletrificação rural	0	2.036,30	2.036,30	0	4.374,90
III.4	Redes de transporte por dutos: oleodutos, gasodutos, minerodutos	0	6.500,00	0	0	0
IV	Espaços esportivos e recreativos	314,50	2.306,00	1.199,50	2.094,20	515,00
IV.1	Instalações esportivas e recreativas	314,50	2.306,00	1.199,50	2.094,20	515,00
	TOTAL	20.040,70	139.386,50	13.121,30	28.468,40	59.132,30

(Fontes: Criactive, 2010; CGU, 2010; Mantega, 2010) apud Haito 2010

Tabela 21 – Investimentos em Mobilidade Urbana - Copa do Mundo 2014 por Estado brasileiro

UF	Valor (R\$ milhões)	%
SP	2.860,00	25%
RJ	1.610,00	14%
AM	1.536,00	13%
MG	1.522,00	13%
PE	712,10	6%
BA	567,70	5%
CE	561,37	5%
MT	481,20	4%
PR	440,90	4%
RN	411,10	4%
RS	394,70	3%
DF	364,00	3%
TOTAL	11.461,07	100%

(Fonte: Haito, 2010)

Tabela 22 – Investimentos em Estádios - Copa do Mundo 2014 por Estado brasileiro

UF	Valor (R\$ milhões)	%
AM	500,00	9%
BA	589,50	11%
CE	617,20	12%
DF	740,00	14%
MG	408,30	8%
MT	440,00	8%
PE	520,00	10%
PR	172,10	3%
RJ	600,00	11%
RN	333,50	6%
RS	130,00	2%
DF	312,50	6%
TOTAL	5.363,10	100%

(Fonte: HAITO, 2010)

Tabela 23 – Investimentos em obras aeroportuárias para a Copa do Mundo 2014 por estado brasileiro

UF	Valor (R\$ milhões)	%
AM	327,40	6%
BA	45,10	1%
CE	279,50	5%
DF	748,40	13%
MG	408,60	7%
MT	87,50	2%
PE	19,80	0%
PR	104,30	2%
RJ	687,30	12%
RN	576,90	10%
RS	345,80	6%
SP	1.961,40	35%
TOTAL	5.592,00	100%

(Fonte: HAITO, 2010)

Capítulo 16 – Distribuição dos grandes fornecedores

16.1 Cimento e siderurgia

Aço bruto

Em 2015 o Brasil ocupou o 8º lugar mundial e 1º na América Latina na produção de aço bruto.

No Brasil, a Região Sudeste concentra 94% do aço produzido. São 29 usinas em 10 estados controladas por 11 grupos empresariais, dentre os grupos empresariais brasileiros CSN, Gerdau, Votorantim e Usiminas maior produtor de aços planos do país. Gerdau em 2015 17º lugar entre principais produtores mundiais. A Tabela 24 ilustra a produção mundial de aço bruto de 2010 a 2015 e a Figura mostra a distribuição territorial do parque produtivo do aço no Brasil.

Tabela 24 – Produção mundial de aço bruto (2010 – 2015)

Países	2010	2011	2012	2013	2014	2015
China	639	702	731	822	823	803
Japão	110	108	107	111	111	105
Índia	69	74	77	81	87	90
Estados Unidos	81	86	89	87	88	79
Rússia	67	69	70	69	72	71
Coréia do Sul	59	69	69	66	72	70
Alemanha	44	44	43	43	43	43
Turquia	29	34	36	35	34	32
Brasil	33	35	35	34	34	33
Ucrânia	33	35	33	33	27	23

Fonte : WSA/ALACERO/Aço Brasil.

Fonte Sictel (2016)⁴⁹¹ – Análise do Mercado do Aço

Figura 49 – Parque produtor de aço no Brasil (PWC, 2013)⁴⁹²

⁴⁹¹ Sindicato Nacional da Indústria de Trefilação e Laminação de Metais Ferrosos

⁴⁹² Disponível em: < <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/setores-atividade/assets/siderurgia-metalurgia/metal-siderurgia-br-13a.pdf>>. Acesso em 13 de agosto de 2017.

Em 2012, 35,4% da produção interna foi consumida pela construção civil, 24,7% para automotivo e 20,7% para bens de capital, máquinas e equipamentos.

Cimento

Mundialmente o Brasil encontra-se entre os 10 maiores produtores de cimento. A Tabela 25 relaciona os maiores produtores mundiais de cimento de 2006 a 2012. SNIC (2013)⁴⁹³

Tabela 25 – Maiores produtores mundiais de cimento de 2006 a 2012 (SINC, 2013)

Nº	País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1.	China	1.253,5	1.379,0	1.401,2	1.651,1	1.888,3	2.065,0	2.137,0
2.	Índia	163,0	172,5	187,8	208,1	222,9	251,3	270,0
3.	Estados Unidos	98,2	95,5	86,5	64,0	66,4	67,9	74,2
4.	Irã	35,3	40,0	44,4	48,8	61,5	66,4	70,0
5.	Brasil**	42,4	47,2	52,3	52,1	59,2	64,1	68,8
6.	Turquia	49,0	50,8	53,4	57,6	65,5	67,8	63,8
7.	Vietnã	31,3	35,6	36,7	48,0	56,4	52,0	60,0
8.	Japão	76,5	75,0	72,2	64,2	61,5	61,3	63,6
9.	Indonésia	38,1	39,9	41,8	39,7	41,6	46,2	53,5
10.	Rússia	55,2	60,1	53,6	45,7	52,3	57,1	61,5
11.	Coréia do Sul	51,4	54,4	55,1	52,2	52,2	48,3	46,9
12.	Egito	39,2	40,1	40,1	41,8	43,9	45,4	46,1
13.	Arábia Saudita	27,1	30,4	37,4	37,8	42,2	48,4	43,0
14.	México	37,9	38,8	37,1	35,1	34,5	35,4	36,2
15.	Alemanha	35,0	35,5	35,8	31,4	31,3	33,5	32,4
Total Mundial		2.615,2	2.811,5	2.842,7	3.028,2	3.330,2	3.528,8	3.831,0

No ano de 2011, o Brasil possuía 80 fábricas de cimento, sendo 29 empresas controladas por 14 grupos industriais. Votorantim (2012)⁴⁹⁴

⁴⁹³ Disponível em <<http://www.snic.org.br/pdf/RelatorioAnual2013final.pdf>>. Acesso em 15 de setembro de 2017.

⁴⁹⁴ VOTORANTIM CIMENTOS. A indústria de cimento no Brasil. Alvaro Lorenz. São Paulo. 2012

A Tabela 26 ilustra a produção industrial de cimento por grupo empresarial nos anos de 2012 e 2013. SNIC (2013)

Tabela 26 – Brasil: Produção industrial de cimento por grupo (2012 e 2013)

GRUPO INDUSTRIAL/INDUSTRIAL GROUP	PRODUÇÃO / PRODUCTION	
	2012	2013
Votorantim	24.360	25.163
Inter cement	12.636	12.974
João Santos	7.161	7.105
Lafarge	6.061	5.908
Ciplan	2.414	2.724
Itambé	1.678	1.790
Outros*/Others*	14.499	14.497
Total Brasil	68.809	70.161

A Figura 50 mostra o consumo aparente de cimento no Brasil e de 1965 a 2013, correlacionando as fases de crescimento econômico brasileiro com o consumo de cimento.

Figura 50 – Brasil: Consumo aparente de cimento (1965 – 2013) (SNIC, 2013)

A seguir, mostra-se a listagem das unidades fabris produtoras de cimento no Brasil no ano de 2013 (Tabela 27), bem como sua distribuição espacial no território nacional (Figura 51).

Tabela 27 – Unidades fabris produtoras de cimento no Brasil no ano de 2013 (SNIC, 2013)

	Nº	Fábrica	Município	UF	Grupo Industrial
REGIÃO NORTE	1	PORTO VELHO	PORTO VELHO	RO	VOTORANTIM
	2	ITAUTINGA	MANAUS	AM	JOÃO SANTOS
	3	CIBRASA	CAPANEMA	PA	JOÃO SANTOS
	4	ITAITUBA	ITAITUBA	PA	JOÃO SANTOS
	5	BARCARENA	BARCARENA	PA	VOTORANTIM
	6	XAMBIOÁ	XAMBIOÁ	TO	VOTORANTIM
REGIÃO NORDESTE	7	ITAPICURU	CODÓ	MA	JOÃO SANTOS
	8	SÃO LUÍS	SÃO LUÍS	MA	VOTORANTIM
	9	CIMENTO VERDE DO BRASIL	AÇAILÂNDIA	MA	OUTROS
	10	ITAPISSUMA	FRONTEIRAS	PI	JOÃO SANTOS
	11	SOBRAL	SOBRAL	CE	VOTORANTIM
	12	PECÉM	CAUCAIA	CE	VOTORANTIM
	13	ITAPUI	BARBALHA	CE	JOÃO SANTOS
	14	APODI	DIONÍSIO TORRES	CE	APODI
	15	APODI	QUIXERÉ	CE	APODI
	16	ITAPETINGA	MOSSORÓ	RN	JOÃO SANTOS
	17	MIZU	BARAÚNA	RN	MIZU
	18	INTERCEMENT	JOÃO PESSOA	PB	INTERCEMENT
	19	LAFARGE	CAAPORÁ	PB	LAFARGE
	20	ITAPESOCA	GOIANA	PE	JOÃO SANTOS
	21	INTERCEMENT	CABO DE STO. AGOSTINHO	PE	INTERCEMENT
	22	POTY PAULISTA	PAULISTA	PE	VOTORANTIM
	23	PAJEÚ	CARNAÍBA	PE	OUTROS
	24	INTERCEMENT	SÃO M. DOS CAMPOS	AL	INTERCEMENT
	25	LARANJEIRAS	LARANJEIRAS	SE	VOTORANTIM
	26	ITAGUASSU	N. Sra. do SOCORRO	SE	JOÃO SANTOS
	27	MIZU	PACATUBA	SE	MIZU
	28	INTERCEMENT	CAMPO FORMOSO	BA	INTERCEMENT
	29	INTERCEMENT	BRUMADO	BA	INTERCEMENT
	30	LAFARGE	CANDEIAS	BA	LAFARGE
	31	ITAGUARANA	ITUAÇU	BA	JOÃO SANTOS
REGIÃO CENTRO-OESTE	32	CIPLAN	SOBRADINHO	DF	CIPLAN
	33	SOBRADINHO	SOBRADINHO	DF	VOTORANTIM
	34	INTERCEMENT	CEZARINA	GO	INTERCEMENT
	35	LAFARGE	COCALZINHO	GO	LAFARGE
	36	NOBRES	NOBRES	MT	VOTORANTIM
	37	CUIABÁ	CUIABÁ	MT	VOTORANTIM
	38	INTERCEMENT	BODOQUENA	MS	INTERCEMENT
	39	CORUMBÁ	CORUMBÁ	MS	VOTORANTIM
REGIÃO SUDESTE	40	LAFARGE	MONTES CLAROS	MG	LAFARGE
	41	INTERCEMENT	SANTANA DO PARAISO	MG	INTERCEMENT
	42	LAFARGE	MATOZINHOS	MG	LAFARGE
	43	LIZ	VESPASIANO	MG	LIZ
	44	HOLCIM	PEDRO LEOPOLDO	MG	HOLCIM
	45	INTERCEMENT	PEDRO LEOPOLDO	MG	INTERCEMENT
	46	LAFARGE	ARCOS	MG	LAFARGE
	47	ITAÚ DE MINAS	ITAÚ DE MINAS	MG	VOTORANTIM
	48	TUPI	CARANDÁ	MG	TUPI
	49	HOLCIM	BARROSO	MG	HOLCIM
	50	INTERCEMENT	IJACI	MG	INTERCEMENT
	51	LAFARGE	SANTA LUZIA	MG	LAFARGE
	52	CSN	ARCOS	MG	CSN
	53	BRENNAND	SETE LAGOAS	MG	BRENNAND
	54	CARMOCAL	PAINS	MG	OUTROS
	55	HOLCIM	SERRA	ES	HOLCIM
	56	ITABIRA	C. de ITAPEMIRIM	ES	JOÃO SANTOS
	57	MIZU	VITÓRIA	ES	MIZU
	58	RIO NEGRO	CANTAGALO	RJ	VOTORANTIM
	59	LAFARGE	CANTAGALO	RJ	LAFARGE
	60	HOLCIM	CANTAGALO	RJ	HOLCIM
	61	TUPI	VOLTA REDONDA	RJ	TUPI
	62	CSN	VOLTA REDONDA	RJ	CSN
	63	MIZU	RIO DE JANEIRO	RJ	MIZU
	64	SEPETIBA	ITAGUAÍ	RJ	VOTORANTIM
	65	LAFARGE	RIO DE JANEIRO	RJ	LAFARGE
	66	HOLCIM	SOROCABA	SP	HOLCIM
	67	SANTA HELENA	VOTORANTIM	SP	VOTORANTIM
	68	SALTO	SALTO DE PIRAPORA	SP	VOTORANTIM
	69	CUBATÃO	CUBATÃO	SP	VOTORANTIM
	70	LAFARGE	ITAPEVA	SP	LAFARGE
	71	RIBEIRÃO GRANDE	RIBEIRÃO GRANDE	SP	VOTORANTIM
	72	TUPI	MOGI DAS CRUZES	SP	TUPI
	73	INTERCEMENT	APIAI	SP	INTERCEMENT
	74	INTERCEMENT	CAJATI	SP	INTERCEMENT
	75	INTERCEMENT	JACAREÍ	SP	INTERCEMENT
	76	MIZU	MOGI DAS CRUZES	SP	MIZU
	77	SP CIM	SUZANO	SP	OUTROS
	78	INTERCEMENT	CUBATÃO	SP	INTERCEMENT
REGIÃO SUL	79	RIO BRANCO	RIO BRANCO DO SUL	PR	VOTORANTIM
	80	ITAMBÉ	BALSA NOVA	PR	ITAMBÉ
	81	ITAJAÍ	ITAJAÍ	SC	VOTORANTIM
	82	VIDAL RAMOS	VIDAL RAMOS	SC	VOTORANTIM
	83	IMBITUBA	IMBITUBA	SC	VOTORANTIM
	84	SUPREMO	POMERODE	SC	SECIL/SUPREMO
	85	INTERCEMENT	NOVA SANTA RITA	RS	INTERCEMENT
	86	ESTEIO	ESTEIO	RS	VOTORANTIM
	87	INTERCEMENT	CANDIOTA	RS	INTERCEMENT
	88	PINHEIRO MACHADO	PINHEIRO MACHADO	RS	VOTORANTIM

Figura 51 - Unidades fabris produtoras de cimento no Brasil no ano de 2013 (SNIC, 2013)

Capítulo 17 – Distribuição de principais obras por empresas

17.1 Mendes Junior

Figura 52 – Mendes Junior: Algumas das obras mais importantes no Brasil

Hidrelétricas

- Hidrelétrica de Cachoeira Dourada Rio Paranaíba, na divisa entre os estados de Minas Gerais e Goiás.
- Hidrelétrica do Funil Usina Hidrelétrica Engenheiro José Mendes Júnior, rio Grande, na região sul de Minas Gerais, entre os municípios de Perdões e Lavras.
- Hidrelétrica de Furnas Rio Grande, entre os municípios de São José da Barra e São João Batista do Glória, no estado de Minas Gerais
- Hidrelétrica de Itaipu Rio Paraná, na fronteira entre o Brasil e o Paraguai

- Hidrelétrica de Itaparica Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga rio São Francisco Bahia e Pernambuco
- Hidrelétrica de Itumbiara maior usina hidrelétrica de Furnas Centrais Elétricas S.A. Está localizada no rio Paranaíba, entre os municípios de Itumbiara, em Goiás, e Araporã, em Minas Gerais
- Hidrelétrica de Manso em Mato Grosso, nos municípios de Chapada dos Guimarães e Nova Brasilândia, às margens do Rio das Mortes
- Hidrelétrica de Marimbondono rio Grande, entre os municípios de Icém e Fronteira, é a segunda maior usina da empresa, Furnas Centrais Elétricas, subsidiária da Centrais Elétricas Brasileiras.
- Hidrelétrica de Moxotó ocalizada a cerca de três quilômetros a montante do barramento das Usinas Paulo Afonso I, II e III, no município alogano de Delmiro Gouveia.
- Hidrelétrica de Palmar Uruguai
- Hidrelétrica de Playas colômbia
- Hidrelétrica de TSQ-1 China
- Hidrelétrica de Taquaruçu Rio Paranapanema entre os municípios de Sandovalina (SP) e Itaguajé (PR)
- Hidrelétrica de Xingó no Rio São Francisco, Alagoas e Sergipe

Plataformas Off-Shore

- Plataforma de Pampo RJ
- Plataforma de Ubarana RN
- Plataforma de Camorim SE
- Plataforma de Pargo Campos RJ
- Plataforma de Carapeba Campos RJ
- Plataforma Cherne 2 Campos RJ
- Plataforma Namorado 1 Campos RJ
- Plataforma Namorado 2 Campos RJ
- Plataforma Cherne 1 Campos RJ

Portos e Aeroportos

- Aeroporto Internacional Tancredo Neves Belo Horizonte-Confins
- Aeroporto Nema República Islâmica da Mauritânia
- Aeroporto de Concepción chile
- Porto de Macapá AM
- Porto de Maceió AL
- Porto de Natal RN
- Porto de Paranaguá PR
- Porto de Recife PE
- Porto de Santos SP
- Porto de Tubarão ES
- Terminal Marítimo de Ponta Ubu ES
- Terminal Portuário de Barcarena (Vila do Conde) PA

Eletromecânica

- Alunorte - Expansão II
- Fábrica de Oxigênio White Martins
- Mineração de Carajás
- Montagem Eletromecânica Unidade da Ripasa SP
- Montagem Eletromecânica de *Los Pelambres*
- Montagem Eletromecânica do projeto expansão III da Rio Paracatu Mineração - RPM
- Unidade Industrial Ripasa SP
- Usina Hidrelétrica de Taquaruçu no Rio Paranapanema entre os municípios de Sandovalina (SP) e Itaguajé (PR),
- Usina Hidrelétrica de Xingó Alagoas e Sergipe
- Usina José Mendes Júnior - Juiz de Fora - MG

Indústrias

- Alunorte - Expansão II
- Fábrica da Aracruz Celulose
- Fábrica da Gessy-Lever
- Fábrica da Lacta
- Fábrica da Latasa
- Fábrica de Cimento de Tocantins

Infraestrutura

- Adutora da Mooca
- Aproveit. Hidroagrícola Platôs de Guadalupe
- Barragem do Sistema Rio Manso
- Barragem do Sistema Serra Azul
- Calha do Tietê
- Canalização do Ribeirão Arrudas
- Estação de Tratamento de Água Potável
- Expansão da Estação de Tratamento Guaraú
- Obras de Saneamento de Tegucigalpa
- Urbanização da Av. Roberto Marinho

Petróleo e Gás – Onshore⁴⁹⁵

- Refinaria Alberto Pasqualini - REFAP
- Refinaria de Duque de Caxias - REDUC
- Refinaria Gabriel Passos - REGAP
- Refinaria Landulpho Alves - RELAN
- Refinaria de Paulínia - REPLAN
- Unidade de Processamento de Gás Natural (AL)

⁴⁹⁵ As plataformas onshore fazem a exploração petrolífera em terra. O seu funcionamento e montagem é bastante mais simples do que as plataformas existentes no mar (chamadas de plataformas offshore) devido às condições em terra serem bastante mais favoráveis.

Edificações

- Arena Cuiabá - MS
- Memorial da América Latina- SP
- Sambódromo - RJ
- SESC-SP - Unidade Pinheiros
- SESC-SP - Unidade Belém

Transportes

- Ponte Rio-Niterói
- Rodovia Nouakchott - Nema, Mauritânia
- Rodovia Expressway nº 1, Iraque
- Ferrovia Bagdad - Al Qaim - Akashat, Iraque
- Ferrovia do Aço - MG
- Sistema Viário de São Paulo
- Sistema Urbano Avenida Roberto Marinho - SP
- Trem Metropolitano de BH/MG
- Rodovia Anhangüera – Bandeirantes - SP
- Metrô - SP Linha 3 Vermelha - Terminal Intermodal da Barra Funda
- Metrô - SP Linha 1 Azul - Estação Jardim São Paulo
- VLT de Campinas
- Aeroporto de Concepción, Chile
- Metrô de Santiago, Chile
- Metrô - SP Linha 2 Verde
- V.L.P Paulistão-SP
- Rodoanel - SP consórcio OAS/Mendes trecho sul e obras do lote 1 do trecho Norte

17.2 Queiroz Galvão

Figura 53 – Queiroz Galvão: Algumas das obras mais importantes no Brasil

Principais obras no Brasil

- Linha 5 do Metrô de São Paulo
- Linha 6 do Metrô de São Paulo
- Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro
- Via Mangue – Recife PE
- Complexo Viário de Natal
- Ponte do Guaíba
- Transposição do Rio São Francisco
- Obras do Contorno de São Sebastião
- Centro Administrativo MG
- Aeroporto Guararapes PE
- Berço Norte do Pier IV, do Terminal de Ponta da Madeira, em São Luís, no Maranhão
- Rodoanel SP
- Complexo Esportivo Deodoro RJ
- Bus Rapid Transit (BRT) TransBrasi
- Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), que integra as cidades de Santos e São Vicente

17.3 Camargo Corrêa

Figura 54 – Camargo Corrêa: Algumas das obras mais importantes no Brasil

- Rodovia Anchieta
- Usinas Hidrelétricas de Jupiá e Ilha Solteira (SP),
- Rodovia Castelo Branco
- Ponte Rio–Niterói.
- Usina Hidrelétrica de Itaipu
- Usina de Tucuruí
- Rodovia Transamazônica
- Rodovia dos Bandeirantes.
- Rodovia dos Trabalhadores (SP-070)
- Linha Paulista do Metrô de São Paulo
- Restauração do Porto de Santos

- Primeiro túnel sob o Rio Pinheiros

17.4 Andrade Gutierrez

Mais de 900 projetos executados em mais de 40 países desde 1948.

Figura 55 – Andrade Gutierrez: Algumas das obras mais importantes no Brasil

Principais obras no Brasil

- Reforma do Estádio Gigante da Beira-Rio (RS)
- Maracanã (RJ) - Reforma
- Reconstrução do Estádio Mané Garrincha (DF)
- Arena da Amazônia (AM)
- Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (RO)

- Refinaria do Planalto Paulista (SP)
- Urbanização do Complexo de Manguinhos (RJ)
- Gasoduto Coari-Manaus (AM)
- Usina Hidrelétrica de Simplício (RJ)
- Refinaria Gabriel Passos (MG)
- Rodoanel Mario Covas (SP)
- Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves (MG)
- Terminal de Contêineres do Porto de Santos (SP)
- Ferrovia Norte-Sul (GO) (TO)
- Hidrelétrica de Balbina (AM)
- Usina Hidrelétrica de Itaipu (PR)
- Barragem do Castanhão (CE)
- Companhia Siderúrgica de Tubarão - Alto Forno 3 (ES)
- Refinaria Duque de Caxias - Unidade de HDT (RJ)
- Refinaria Alberto Pasqualini (RS)
- Complexo Carajás - Planta de Mineração de Ferro (PA)
- Metrô de Salvador (BA)
- Metrô de Brasília (DF)
- Ferrovia do Aço (MG)
- Metrô de Belo Horizonte (MG)
- Ferrovia de Carajás (PA)
- Metrô de São Paulo (SP)
- Porto do Pecém (CE)
- Porto de Rio Grande (RS)
- Rodovia BR-319 (AM-RR)
- Rodovia Presidente Dutra (RJ)
- Rodovia Dom Pedro I (SP)
- Rodovia Ayrton Senna (SP)
- Rodovia dos Bandeirantes (SP)
- Rodovia Marechal Rondon (SP)
- Usina Nuclear Angra III (RJ)
- Linha de Transmissão Oriximiná-Manaus (PA-MA)
- Usina Hidrelétrica de Belo Monte – (PA)
- TransCarioca (RJ)
- Parque Olímpico (RJ)
- BRT Belém (PA)

Principais obras na América Latina

- Interoceanica Sur – Peru
- Siderúrgica Nacional de Venezuela – Venezuela
- Rio Colocaró Potash Project – Argentina

Figura 56 – Andrade Gutierrez: Quantidade de obras por tipo

17.5 Odebrecht

Figura 57 – Odebrecht: Algumas das obras mais importantes no Brasil

Principais obras

No Brasil

- Arena Corinthians, São Paulo-SP;
- Arena Pernambuco, São Lourenço da Mata-PE;
- Aeroporto Tom Jobim, Rio de Janeiro-RJ;
- Aeroporto Santos Dumont, Rio de Janeiro-RJ;
- Metrô do Recife, Recife-PE.
- Avenida Luis Viana Filho, Salvador-BA 1974;
- Avenida Contorno, Salvador-BA 1962;
- Bairro da Pituba, Salvador-BA;

- Bairro do Caminho das Árvores, Salvador-BA;
- Bairro de Villas do Atlântico, Lauro de Freitas-BA;
- Estádio Cornélio de Barros, Salgueiro-PE;
- Estádio Octávio Mangabeira, Salvador-BA
- Estádio do Maracanã, Rio de Janeiro-RJ;
- Edifício da Petrobrás, Rio de Janeiro-RJ;
- Ferrovia Transnordestina;
- Linha 4 do Metrô de São Paulo, São Paulo-SP;
- Rodoanel Mário Covas, São Paulo-SP;
- Refinaria Abreu e Lima, Ipojuca-PE.
- UHE Santo Antônio, Porto Velho-RO.
- UHE Teles Pires, Divisa de Mato Grosso com Pará.
- UHE Belo Monte, Altamira-PA.
- Escolas municipais (UMEIs e EMEFs), Belo Horizonte-MG.
- Parque Avenida, Belo Horizonte-MG.

Nos Estados Unidos

- Miami-Dade Metrorail, Miami;
- Conexão Miami Intermodal Center-Earlington Heights Station, Miami;
- MIA Mover (transporte hectométrico), Miami;
- FIU Stadium, Miami;
- Aeroporto Internacional de Miami, Miami;
- Adrienne Arsht Center (para artes de espetáculo), Miami;
- I-40, Albuquerque;
- The Ritz Carlton Hotel, Várias cidades dos Estados Unidos;
- Key Biscayne, Condado de Miami-Dade;
- Aeroporto Internacional de Orlando, Orlando;
- AmericanAirlines Arena, Miami;
- Garcon Point Bridge, Condado de Santa Rosa;
- SR 826 Palmetto, Miami;
- Seven Oaks Dam, Mentone (Califórnia);
- Merrill Barber Bridge, Condado de Indian River.

Em Portugal

- Metropolitano de Lisboa, Lisboa.
- Aproveitamento Hidrelétrico Baixo Sabor, Trás-os-Montes.

Em Angola

- Usina Hidrelétrica de Laúca, Kwanza-Norte.
- Hidrelétrica de Cambambe, Kwanza-Norte.
- Usina Hidrelétrica de Capanda, Kwanza-Norte.

Centrais nucleares

Almirante Álvaro Alberto RJ

Usinas termelétricas construção e montagem no Brasil e exterior

- 1999 - Barragem Seven Oaks, Califórnia
- UHE La Miel – Colômbia
- UHE Capanda- Angola
- Presa San Vicene – Equador

Transportes : mais de 10 mil km de rodovias, mais de 1,8 mil km de ferrovias, 146,5 km de linhas de metrô e 279 km de túneis.

Pontes e viadutos

- Ponte Vasco da Gama sobre o Rio Tejo em Lisboa
- Ponte sobre o Rio Orinoco – Venezuela
- Elevado Golden Glades – Miami EUA
- Travessia Faria Lima SP

Aeroportos: mais de 80 e South Terminal American Air Lines Miami

Portos

- Veracel BA
- Ford BA e Suape PE

Edificações: mais de 6,7 milhões de m² em edificações, empreendimentos de turismo e lazer, comerciais e empresariais, condomínios residenciais.

Desenvolvimento urbano: Projeto Luanda Sul (prêmio internacional Dubai para práticas à melhoria da qualidade de vida).

Condutos

- Gasodutos e oleodutos
- Gasoduto San Martin - Argentina (financiamento CCR496 e BNDES)
- Transvase Manabi – Equador

Linhas de transmissão: mais de 4,6 mil km de linhas de transmissão de energia construídas. Exemplo de São Roque/SP.

Plantas industriais

- Plantas de papel e celulose
- Fábrica de celulose Aranco – Chile
- Unidade de processamento de condensado e gás natural II e UPCGN II Cabiúnas RJ

Refinarias e projetos de mineração

⁴⁹⁶ O Convênio de Pagamentos e Créditos Recíprocos

- Projeto de mineração – Minas de Carajás PA-
- Usinas metalúrgicas e siderúrgicas
- Usiminas – MG/BR

Plantas químicas e petroquímicas

- Polo petroquímico de Camçari Copene BA

Plataformas *off shore*

- Construiu e montou + de 312,5 mil t de estruturas *off shore*

Irrigação: mais de 247 mil hectares de área em projetos de irrigação.

Saneamento e tratamento de águas e esgotos e gestão ambiental

- Construiu 114 estações de tratamento e elevatórios de água e esgoto (Sistema de tratamento de efluentes da Usina Nuclear de Angra II. RJ)
- Aqueduto da Linha Noroeste da República Dominicana (2001 e 2002 em consórcio com a Andrade Gutierrez financiamento CCR e BNDES)

Capítulo 18 – Distribuição das principais empresas

Localização de origem e sedes atuais, levando em conta quatro focos: tipo de negócio, descrição do negócio, atuação Brasil, atuação internacional

18.1 Centros de decisões estratégicas por empresa

18.1.1 Queiroz Galvão

Origens: Pernambuco (1953) por 4 irmãos: Dario + Antonio + João + Mario (QG), Antonio de Queiroz Galvão (2013)

Queiroz Galvão – Escritórios regionais do Grupo

- SP – São Paulo
- DF – Brasília
- MG – Belo Horizonte
- RJ – Rio de Janeiro

Queiroz Galvão S/A

- RJ – Rio de Janeiro
- SP – São Paulo

Construtora Queiroz Galvão

- RJ – Rio de Janeiro
- SP – São Paulo
- PE – Recife
- MG – s Belo Horizonte
- DF – Brasília
- RS – Porto Alegre
- BA – Salvador
- CE – Fortaleza
- GO – Goiânia

Queiroz Galvão Óleo e Gás

- RJ – Rio de Janeiro

Queiroz Galvão Exploração e Produção

- RJ – Rio de Janeiro

Queiroz Galvão Alimentos

- PE – Recife

Queiroz Galvão Desenvolvimento Imobiliário

- RJ – Rio de Janeiro
- SP – São Paulo
- PE – Recife
- DF – Brasília
- BA – Salvador

Queiroz Galvão Siderurgia

- PE – Recife

Vital Engenharia Ambiental

- RJ – Rio de Janeiro

Queiroz Galvão Gestão de Negócios

- SP – São Paulo

Figura 58 – Escritórios regionais do Grupo Queiroz Galvão por segmento de negócio

Queiroz Galvão – Sucursais Externas

- Sucursal Angola
- Sucursal Argentina
- Sucursal Chile
- Sucursal Gana
- Sucursal Líbia
- Sucursal Moçambique
- Sucursal Nicarágua
- Sucursal Panamá
- Sucursal Peru
- Sucursal República Dominicana
- Sucursal Venezuela
- Sucursal China

Figura 59 – Escritórios mundiais do Grupo Queiroz Galvão por segmento de negócio

18.1.2 Mendes Junior

Origens: Minas Gerais (1953) José Mendes Jr, Sergio Cunha Mendes (2013)

- Mendes Junior - Belo Horizonte – MG
- Mendes Junior - São Paulo – SP
- Mendes Junior - Rio de Janeiro – RJ
- Mendes Junior - Brasília – DF

Figura 60 – Escritórios regionais do Grupo Mendes Junior

18.1.3 Andrade Gutierrez

Origens: Minas Gerais (1948) por Gabriel ,Roberto Andrade + Flavio Gutierrez, Sergio Andrade Andrade Gutierrez e Otávio Azevedo (2013)

- Andrade Gutierrez-Belo Horizonte
- Andrade Gutierrez Telecomunicações-São Paulo – SP
- Andrade Gutierrez-Rio de Janeiro – RJ
- Andrade Gutierrez Brasília
- Construtora Andrade Gutierrez–São Paulo – SP (três endereços)
- Andrade Gutierrez Concessões-Belo Horizonte – MG
- Unidade de Negócios Industriais-Rio de Janeiro – RJ
- Santo Antônio Energia-São Paulo – SP
- LOGIMED-São Paulo – SP
- Construtora Zagope-Portugal
- Andrade Gutierrez - Escritório Parauapebas PA

Figura 61 – Escritórios regionais do Andrade Gutierrez

- Intercement – Indústria produtora de cimento do grupo Camargo Corrêa

Figura 63 – Fábricas Intercement no Brasil (<http://brasil.intercement.com/unidades>)

Figura 64 – InterCement – Empresa do Grupo Camargo Corrêa com 40 fábricas em oito países, na América do Sul, Europa e África, 130 usinas de concreto e 30 pedreiras.

Figura 65 – Intercement – Localização das Plantas (unidades e capacidade instalada) em cada País. (<http://www.intercement.com/pt#/mundo/>)

Figura 65 – Intercement – Localização das Plantas (unidades e capacidade instalada) em cada País. (<http://www.intercement.com/pt/#/mundo/>)

18.1.5 ODEBRECHT

Origens: Pernambuco e Bahia (1923) por Emílio, Norberto (1941), Emílio Neto, Marcelo (2008)

Escritório Odebrecht no Brasil e no mundo

- Sede: Salvador, BA e São Paulo, SP
- Locais: Brasília, RJ, Salvador, SP
- Braskem – sede na cidade de SP

Figura 66 – Odebrecht: Atuação Mundial (<https://www.odebrecht.com/presenca-no-mundo/#>)

PAÍSES DE ATUAÇÃO

Alemanha	Angola
Argentina	Áustria
Brasil	Chile
Cingapura	Colômbia
Coréia do Sul	Cuba
Em. Árabes Unidos	Equador
Estados Unidos	Gana
Guatemala	Holanda
México	Moçambique
Panamá	Peru
Portugal	Rep. Dominicana
Venezuela	

NEGÓCIOS

Braskem
 Construtora Norberto Odebrecht
 Enseada Indústria Naval
 Odebrecht Agroindustrial
 Odebrecht Ambiental
 Odebrecht Defesa e Tecnologia
 Odebrecht Engenharia & Construção
 Internacional - Engenharia Industrial
 Odebrecht Engenharia & Construção
 Internacional – Infraestrutura
 Odebrecht Latinvest
 Odebrecht Óleo e Gás
 Odebrecht Realizações Imobiliárias
 Odebrecht S.A.
 Odebrecht TransPort

Figura 67 – Braskem – escritórios regionais (<https://www.braskem.com.br/braskem-no-mundo>)

Figura 68 – Países onde há obras realizadas pela Odebrecht CHAGAS (2008)

Capítulo 19 – Organizações de sociedade das principais empresas²⁶¹

Mendes Junior Trading e Engenharia S/A

→ Quantidade de empresas pertencentes a Mendes Junior Trading e Engenharia S/A: 69.

Mendes Junior Trading e Engenharia S/A é sócio de: 1 empresa no estado de Paraná, 14 em Minas Gerais, 1 em Rondônia, 2 em Bahia, 1 em Rio Grande Do Sul, 7 em Distrito Federal, 17 em São Paulo, 2 em Amazonas, 1 em Alagoas, 1 em Mato Grosso, 2 em Pará, 1 em Espírito Santo, 7 em Pernambuco, 1 em Santa Catarina, 1 em Piauí e 9 em Rio De Janeiro.

Primeira sociedade de Mendes Junior Trading e Engenharia S/A 1997.

Construtora Norberto Odebrecht S/A

→ Quantidade de empresas pertencentes a Construtora Norberto Odebrecht S/A: 80.

Construtora Norberto Odebrecht S/A é sócio de 1 empresa no estado de Paraná, 10 em Minas Gerais, 1 em Maranhão, 6 em Bahia, 1 em Distrito Federal, 15 em São Paulo, 1 em Ceará, 6 em Tocantins, 3 em Pará, 7 em Pernambuco, 1 em Goiás, 1 em Rondônia e 27 em Rio De Janeiro.

Primeira sociedade de Construtora Norberto Odebrecht S/A: 1979.

Construções E Comercio Camargo Correa S/A

→ Quantidade de empresas pertencentes a Construções e Comercio Camargo Correa S/A: 81.

Construções E Comercio Camargo Correa S/A é sócio de 2 empresas no estado de Paraná, 1 em Santa Catarina, 4 em Minas Gerais, 2 em Maranhão, 4 em Bahia, 1 em Distrito Federal, 44 em São Paulo, 1 em Amazonas, 2 em Ceará, 1 em Mato Grosso, 2 em Pará, 5 em Pernambuco, 1 em Goiás, 1 em Piauí e 9 em Rio De Janeiro.

Primeira sociedade de Construções e Comercio Camargo Correa S/A: 1975.

²⁶¹ Consultas disponíveis em: <<http://www.consultasocio.com>>. Acessos em 25 de setembro de 2017.

Andrade Gutierrez Engenharia S/A

→ Quantidade de empresas pertencentes a Andrade Gutierrez Engenharia S/A: 121.

Andrade Gutierrez Engenharia S/A é sócio de 1 empresa no estado de Paraná, 2 em Santa Catarina, 18 em Minas Gerais, 8 em Bahia, 1 em Amapá, 6 em Distrito Federal, 1 em Rio Grande Do Sul, 30 em São Paulo, 1 em Amazonas, 2 em Ceará, 6 em Tocantins, 2 em Pará, 2 em Espírito Santo, 2 em Pernambuco, 1 em Goiás, 1 em Rio Grande Do Norte, 1 em Rondônia e 32 em Rio De Janeiro.

Primeira sociedade de Andrade Gutierrez Engenharia S/A foi firmada em: 12/01/1971.

Construtora Queiroz Galvão S/A

→ Quantidade de empresas pertencentes a Construtora Queiroz Galvão S/A : 119.

Construtora Queiroz Galvão S/A é sócio de 2 empresas no estado de Paraná, 5 em Minas Gerais, 11 em Bahia, 2 em Rio Grande Do Sul, 34 em São Paulo, 5 em Ceará, 4 em Paraíba, 3 em Pará, 1 em Espírito Santo, 13 em Pernambuco, 1 em Santa Catarina, 2 em Rio Grande Do Norte e 35 em Rio De Janeiro.

Primeira sociedade de Construtora Queiroz Galvão S/A foi firmada em: 09/05/1974

Capítulo 20 – Negócios internacionais

Segundo dados que mediram o volume dos negócios das empresas brasileiras no mercado internacional do setor de 1979 a 2002, o país já exportou para mais de 50 países dos 5 continentes; o maior volume, cerca de 60% foi para a América do Sul, seguido pela África (20%), América Central (10%) e Oriente Médio (5%); as exportações de consultoria de engenharia e arquitetura tiveram a maioria de seus contratos concentrada nos setores de energia elétrica e transmissão, transportes (especialmente rodoviário), saneamento, urbanismos e habitação e agroindústria; na atividade de construção civil (predominantemente pesada), a maioria dos contratos foi para projetos ou obras de energia elétrica e transmissão; portos; transportes rodoviários; metrô; aeroportos; urbanismo e habitação. As exportações para as empresas brasileiras ranqueadas (Odebrecht e Andrade Gutierrez) representaram mais da metade de suas receitas neste período. (VOLPATO, 2003)

Segundo o mesmo autor não há estatísticas disponíveis sobre exportações de serviços de engenharia especificamente. Os valores destas exportações são agregados na rubrica “Serviços de arquitetura, engenharia e outros técnicos” nas estatísticas do Banco Central.

A empresa de engenharia exportadora agrega outras empresas muitas delas sem tradição no mercado internacional, com poucas condições de operar isoladamente na exportação. A empresa de engenharia tem o papel de juntar todas as partes, por sua característica estruturadora. Um empreendimento de infraestrutura envolve valores elevados, com exigências de compromissos do exportador em diversos níveis, uma operação como essa requer apoio governamental para que a exportação se realize.

As características próprias da exportação de serviços de engenharia e arquitetura e o gerenciamento de construção demandam a presença constante das empresas brasileiras nos países importadores, exigindo que as mesmas se familiarizem com a estrutura legal desses países, com seus procedimentos administrativos e com os organismos governamentais, além da necessária interação cultural e profissional com a sociedade local. Geralmente os clientes dos serviços exportados são Ministérios de Obras Públicas no exterior (que se tornam o importador, pois são obrigados a fazer o desembaraço alfandegário dos produtos).

É um instrumento importante da política externa brasileira, sobretudo no mercado regional latino-americano, pois proporciona relações próximas e trabalho conjunto entre empresas e profissionais dos diversos países, fomentando relacionamentos e criando canais de informação e negociação. A liderança do Brasil no mercado regional foi resultado da presença de profissionais e empresas brasileiras nesse mercado e o consequente intercâmbio de tecnologias, conhecimentos e culturas.

Ainda segundo Volpato (2003), a engenharia consultiva é reconhecida como um poderoso instrumento de política comercial de países exportadores, por propiciar reflexos altamente positivos na exportação desses países. Os países do centro do sistema capitalista oferecem recursos a fundo perdido a estudos de viabilidade econômico-financeira relacionados a projetos de infraestrutura. Os custos dos mesmos se situam em torno de 1% do valor global do empreendimento correspondente.

Num contrato de construção no exterior, a parte dos empregos local na execução da obra, que beneficia a população local pode ser financiada por recursos do governo local ou de financiamentos internacionais. Este serviço, realizado no exterior, implica em gastos locais e

também propiciam a geração de empregos correlacionada à atividade: parte da mão de obra, especialmente a não qualificada; energia e combustível; alimentação; impostos, dentre outros.

A exportação gera divisas e empregos diretos no Brasil. A geração de empregos estimulada por empresa exportadora não está ligada especificamente ao que se está exportando (se bens ou serviços), mas sim, em função do incremento da atividade econômica do país que induz seus reflexos positivos nas indústrias locais e empresas de serviços.

A internacionalização também é vista como uma forma de diversificar os riscos superando crises internas. A empresa passar a ser vista como internacional, por grandes clientes brasileiros e estrangeiros, de forma a ser convidada a participar de grandes empreendimentos.

Ao experimentar os mercados internacionais, as empresas são capazes de trazer moeda estrangeira e desenvolvimento ao país na forma de conhecimento e tecnologia.

Segundo Volpato (2002, 2003, 2004) a exportação de serviços de engenharia, representada pela consultoria de engenharia, arquitetura, montagem e construção civil, incorpora enorme valor agregado, além de dela se originar mais exportações de bens e de outros serviços. Com isso, a exportação destes serviços, além de gerar divisas também é indutora da exportação de bens.

Torna-se raro um país importar equipamentos de geração de energia de um fornecedor, equipamentos de distribuição de outro, a construção da barragem de mais outro. Ao contrário, os países vêm privilegiando a compra de uma hidrelétrica completa, instalada e em condições de iniciar imediatamente sua operação. Esses procedimentos de compra, através de contratos do tipo *turn key* exigem conhecimento e competência do país comprador, com custos e prazos bem definidos. Nestas novas modalidades de contratação, o financiamento e a concessão de garantias assumem papel central e vital na concretização dos negócios. (VOLPATO, 2003)

As principais modalidades de participação das empresas no mercado internacional de serviços são, segundo Volpato (2003), em concorrências internacionais (obrigatoriamente promovidas quando os recursos são do BIRD²⁶², BID²⁶³); por negociações diretas ou extensão de contratos existentes; oferta direta de empreendimentos fechados (conhecidos como *turn key*

²⁶² Banco internacional para reconstrução e desenvolvimento

²⁶³ Banco interamericano de desenvolvimento

job) com financiamento de país a país, é a que traz maiores benefícios ao país exportador, pois o potencial de exportação envolvido é maior.

Sobre a exportação de serviços de engenharia com financiamentos BNDES, estes cobrem apenas empregos no Brasil e bens nacionais, os financiamentos são liberados ao exportador em reais, no Brasil. O país importador paga o BNDES, em dólares, o valor do principal e juros, a cadeia da construção civil, principalmente da construção civil pesada, é bastante longa e robusta, de modo que a dinamização do setor via exportações de serviços têm impacto muito positivo sobre uma série de atividades econômicas.²⁶⁴

No período 1998-2011, os gastos com mão de obra brasileira expatriada, em virtude desses financiamentos à exportação do BNDES, ascenderam a US\$ 600 milhões. Trata-se de mão de obra qualificada, que tem empregos de boa remuneração. Em 2010, as exportações de serviços de engenharia tenham gerado cerca de 150 mil empregos diretos e indiretos no país.

Além disso, os gastos com a importação de bens brasileiros em países como Peru, Argentina, Angola, Venezuela, República Dominicana, Uruguai, etc., em função de algumas dessas exportações financiadas pelo BNDES, ascenderam a US\$ 1,6 bilhão, no período 1998-2011. Entre tais bens, estão os aços, os cimentos, vidros, material elétrico, material plástico, metais, tintas e vários outros.

Somente os gastos que outros países tiveram com consultorias brasileiras, em razão dessas exportações, ascenderam a quase US\$ 60 milhões, no período considerado.

As exportações têm um impacto direto e muito positivo sobre uma longa cadeia de produção de insumos e serviços relacionados à engenharia. E ajudam a diminuir o déficit em conta corrente.

Quando o BNDES faz um empréstimo para a Odebrecht, por exemplo, construir uma obra no exterior, ele está financiando também, de modo indireto, um número grande de outras empresas que participam da cadeia da construção civil brasileira, beneficiando, sobretudo, o Brasil e sua economia.

²⁶⁴ <https://jornalggn.com.br/noticia/obras-no-externo-e-exportacao-de-servicos-esclarecimentos-elementares>

A participação do CCR- Convênio de pagamentos e créditos recíproco de 1982, nas transações entre os países membros da Associação Latino-Americana de Integração – Aladi²⁶⁵. O CCR foi concebido, originalmente, com o propósito de facilitar o intercâmbio comercial da região, ao reduzir as transferências internacionais num cenário de escassez de divisas que marcou a década de 1980 e a maior crise financeira da América Latina.

20.1 As maiores construtoras do mundo

Em 2007 a Odebrecht estava na 21ª posição entre as maiores construtoras internacionais. A partir de 2009, após a crise de 2008, apareceram as chinesas no ranking.

Tabela 28 – Ranking das maiores construtoras mundiais do setor de Construção Pesada com base no faturamento global (2009 e 2010)

2010	2009	Empresa e local	País
1	4	China Railway Construction Corp. Ltd.	China
2	2	China Railway Group Ltd.	China
3	1	Vinci, Rueil-Malmaison	França
4	3	Bouygues	França
5	7	China Communications Construction Grp.	China
6	6	China State Construction Eng'g Corp.	China
7	5	Hochtief AG	Alemanha
8	9	China Metallurgical Group Corp.	China
9	10	Bechtel	U.S.A.
10	8	Grupo ACS	Espanha
11	13	Strabag SE	Áustria
12	22	Leighton Holdings Ltd.	Austrália
13	11	FCC, Fomento de Constr. y Contratas SA	Espanha
14	16	Fluor Corp.	U.S.A.
15	12	Skanska AB	Suécia
16	18	Eiffage	França
17	15	Kajima Corp.	Japão
18	14	Shimizu Corp.	Japão
19	20	Balfour Beatty plc,	Inglaterra
20	19	Bilfinger Berger AG.	Alemanha
29	34	Construtora Norberto Odebrecht,	Brasil
62	**	Camargo Corrêa	Brasil
82	115	Construtora Andrade Gutierrez AS	Brasil

(Fonte: <http://enr.construction.com/toplists/GlobalContractors/001-100.asp>).

²⁶⁵ Signatários do convênio bancos centrais Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela e República Dominicana.

Tabela 29 – Ranking das maiores construtoras mundiais do setor de Construção Pesada com base no faturamento fora de seu país de origem (2009 e 2010)

2010	2009	Empresa e local	País
1	1	Hochtief AG	Alemanha
2	2	Vinci, Rueil-Malmaison	França
3	3	Strabag SE	Áustria
4	5	Bechtel	U.S.A.
5	6	Bouygues	França
6	4	Skanska AB	Suécia
7	7	Saipem	Itália
8	8	Bilfinger Berger AG	Alemanha
9	11	Fluor Corp	U.S.A.
10	9	Technip	França
11	12	FCC, Fomento de Constr. y Contratas SA	Espanha
12	13	KBR	U.S.A.
13	17	China Communications Construction Group	China
14	10	Bovis Lend Lease	Austrália
15	18	Construtora Norberto Odebrecht	Brasil
16	16	Balfour Beatty plc	Inglaterra
17	15	Royal BAM Group nv	Holanda
18	20	Grupo ACS	Espanha
19	19	Consolidated Contractors Group	Grécia
20	21	Foster Wheeler AG	U.S.A.
77	96	Construtora Andrade Gutierrez AS	Brasil
109	**	Camargo Corrêa	Brasil

(Fonte: <http://enr.construction.com/toplists/GlobalContractors/001-100.asp>)

As europeias caíram e as chinesas subiram e ocuparam posições entre as vinte primeiras. Das brasileiras, a Odebrecht caiu e as outras duas contrataram mais. No caso das europeias, após a crise a busca de negócios no exterior acentuou-se, mas o motor chinês não parou de impulsionar suas próprias empresas, incluindo aí as enormes ferrovias de alta velocidade. Empresa alemã Hochtief AG, a 7ª colocada em faturamento global e 1ª colocada em faturamento fora da Alemanha, já contou com uma filial no Brasil, a Hochtief do Brasil (hoje HTB uma empresa do grupo alemão Tedesco), 59ª colocada no ranking da revista O Empreiteiro.

Figura 69 – As dez maiores construtoras mundiais (e as três maiores do Brasil) do setor de Construção Pesada com base no faturamento global [ranking nome] (ranking 2010).

A VINCI²⁶⁶, atuante global em concessão e construção, emprega mais de 183.000 pessoas em mais de cem países com mais de 270 mil projetos. O grupo Bouygues²⁶⁷ está presente em noventa países.

A Odebrecht brasileira de atuação global com cerca de 2 mil obras e presença em 30 países. Colaboradores em 2008 no Brasil contava com 27.874 mais 47.512 no exterior, totalizando 71.386. Desde 1997 e por oito anos liderou o ranking da revista “O Empreiteiro” das 500 grandes da construção no Brasil. Foi oito vezes considerada a maior construtora internacional de hidrelétricas pela revista *Engineering News Record*. Por dois anos foi classificada pela mesma revista como a maior construtora internacional em saneamento e galerias pluviais. (Chagas, 2008)²⁶⁸

20.2 Empresas empreendimentos internacionais das empresas

Faz-se a seguir um resumo em forma ilustrativa das principais obras / tipologias / localização e datas para as empresas Odebrecht, Camargo Corrêa, Andrade Gutierrez, Queiróz Galvão e Mendes Junior.

²⁶⁶ Disponível em: <<http://www.vinci-construction.com/en/>>. Acesso em 1 de outubro de 2017.

²⁶⁷ Disponível em: <<http://www.bouygues.com/en/>>. Acesso em 25 de setembro de 2017.

²⁶⁸ Disponível em: <[http://www.ibracon.org.br/eventos/50cbc plenarias/LUIS_ROBERTO_CHAGAS.pdf\(2008\)](http://www.ibracon.org.br/eventos/50cbc plenarias/LUIS_ROBERTO_CHAGAS.pdf(2008))>. Acesso em 12 de junho de 2016.

ODEBRECHT

Figura 70 – Odebrecht – Obras / Tipologia / Localização / Dados.(Elaboração Autora).

CAMARGO CORRÊA

Figura 71 – Camargo Corrêa – Obras / Tipologia / Localização / Datas.(Elaboração Autora).

ANDRADE GUTIERREZ

Legenda (Segmentos):

Legenda (Datas):

Figura 72 – Andrade Gutierrez – Obras / Tipologia / Localização / Datas.(Elaboração Autora).

QUEIROZ GALVÃO

Figura 73 – Queiroz Galvão – Obras / Tipologia / Localização / Datas.(Elaboração Autora).

MENDES JUNIOR

Figura 74 – Mendes Junior – Obras / Tipologia / Localização / Datas.(Elaboração Autora).

Capítulo 21 – Linha do tempo – grandes obras do governo militar

Angra 1

A compra do reator da Westinghouse Electric Corporation, em 1971, a ser instalado na usina nuclear Angra I.

Angra 2

A usina foi construída com tecnologia alemã Siemens/KWU - Acordo Brasil e Alemanha, conjuntamente à construção e operação das usinas 1 e 2, ocorreu a transferência de tecnologia para o país. Por interferência dos Estados Unidos, não foi permitida a transferência de tecnologia alemã de enriquecimento de urânio.

Ponte Rio Niterói

Inglaterra, EUA, Alemanha, Holanda e França e Brasil.

Em 1971, a construção passou a ser feita por um novo consórcio das construtoras Camargo Correa, Mendes Junior e Construtora Rabello designado Consórcio Construtor Guanabara, sendo concluído três anos depois.

Foi concedida pela primeira vez à iniciativa privada com o objetivo de exploração da infraestrutura, em 1995. A licitação foi a pioneira da 1ª etapa do programa de concessões rodoviárias.

Foi concedida pela primeira vez à iniciativa privada com o objetivo de exploração da infraestrutura, em 1995. A licitação foi a pioneira da 1ª etapa do programa de concessões rodoviárias. O contrato da concessionária CCR²⁶⁹ durou 20 anos. A ponte foi administrada pela CCR (controlada pelos grupos Andrade Gutierrez, Camargo Corrêa e Soares Penido)

A Ecorodovias atualmente a concessionária que explorará o pedágio da ponte.²⁷⁰

Segundo Silva (2011), no Brasil, atualmente, o governo tem reduzido orçamento para investimentos em infraestrutura, ofertando às empreiteiras particulares, através do sistema de

²⁶⁹ Um dos cinco maiores grupos de concessões de infraestrutura do mundo, responsável por 3.265 km de rodovias da malha concedida nacional em SP, RJ, PR e MS.

²⁷⁰ O Brasil tem a maior malha de rodovias pedagiadas do mundo cerca de 16.000 km. Nos Estados Unidos, que detêm a maior malha rodoviária do mundo, a quantidade de rodovias com pedágios é de 8.430 km.

licitação, a celebração de acordos de PPP (parcerias público-privadas) como forma de modernizar a prestação de serviços públicos, sistema jurídico este equivalente ao BOT em âmbito nacional.²⁷¹ (Helena Florindo da Silva) <http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,as-diferencas-dos-tipos-de-parceria-publico-privada-disciplinados-pela-lei-110792004-e-as-licitacoes-publicas,31573.html>

Nessa modalidade de contrato, todas as responsabilidades e todos os ônus financeiros recaem sobre a contratada que deverá buscar soluções rápidas e econômicas para os conflitos entre ela e seus fornecedores durante a execução do contrato.

As necessidades de fortes investimentos em infraestrutura de obras públicas, sem envolvimento do poder público na concepção e execução do empreendimento, os quais geralmente possuem elevados riscos, provocou um crescimento rápido da utilização deste modelo no Brasil nos últimos 20 anos, com maior ênfase para as concessões realizadas no período de implantação dos PACs pelo governo, a partir de 2007.

Segundo Carneiro (2017),²⁷² em comparação com as outras modalidades de contratação, observa-se que o BOT possui diferentes estágios de entregas do projeto, uma vez que abarca, durante todo o ciclo de vida do projeto, a responsabilidade integral por cada uma das etapas e entregas em suas respectivas fases, conforme observamos na Tabela 30.

Tabela 30 – Estágios de entregas x modalidades de contratação

MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO	ESTÁGIOS DE ENTREGAS					
	ESTUDOS PRELIMINARES	IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO	DETALHAMENTO DO PROJETO (DESIGN)	EXECUÇÃO DAS OBRAS (CONSTRUCTION)	STARTUP / OPERAÇÃO (OPERATION)	TRANSFERÊNCIA AO PROPRIETÁRIO (TRANSFER)
DESIGN-BUILD						
TURN-KEY						
BUILD-OPERATE						
BUILD-OPERATE-TRANSFER						

²⁷¹ As diferenças dos tipos de Parceria Público Privada disciplinados pela Lei 11.079/2004 e as Licitações Públicas

²⁷² Direito da construção: das modalidades de contratação nos projetos de engenharia. Tiago Amorim Pouillard Carneiro. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17900>. Acesso em 19 de setembro de 2017.

O ponto positivo da modalidade BOT para o contratante uma menor necessidade de controle e fiscalização do projeto, visto que fundamentalmente no momento da operacionalização de transferência é que a análise dos fatores estruturais e sistêmicos do empreendimento (física, financeira, fiscal e contábil) será realizada.

Outro ponto positivo é que o poder público poderá dispor das melhores tecnologias disponíveis no mercado, com a garantia de que o empreendimento será funcional, com padrões elevados de qualidade, segurança, além de eficácia operacional e eficiente controle e manutenção, já que se torna imprescindível à maximização sustentável do lucro durante o seu ciclo de vida (da operação até a transferência), com consequente garantia de recebimento da remuneração relativa à taxa de reversão esperada pelo contratado, caso a mesma tenha sido convencionada.

Já o ponto negativo deste tipo de contratação para o contratante - propostas comerciais apresentadas durante a fase de concorrência tenham maior custo embutido, uma vez que além dos riscos construtivos próprios, que são assumidos em grande parte pelo contratado, há ainda a necessidade de previsão de custos de operação e manutenção do empreendimento após a conclusão das obras, até a entrega definitiva ao contratante/dono da obra.

O ponto positivo para o contratado é a possibilidade de um maior controle das variáveis que influem na fase de execução do empreendimento (consistência dos projetos de engenharia de detalhes, que são de sua responsabilidade) e consequente provisionamento e projeção de custos, e estimativas mais concretas de tempo de execução das obras.

Figura 75 – Linha do tempo: Grandes obras do governo militar (elaboração da autora)

Capítulo 22 – Exemplos de empreendimentos de construção pesada contemporânea

Durante a pesquisa foram coletados dados diretamente de especialistas que têm participado na construção pesada brasileira. As entrevistas foram realizadas através de conversas pessoais (presencial e em linha) a partir de questões abertas sobre as experiências de cada técnico. Dentre os entrevistados, um engenheiro construtor de grandes obras de arte no Brasil e no exterior, consultores de mercado, um engenheiro/empreendedor proprietário de uma pequena empreiteira paulista, um engenheiro gerenciador de projetos executivos de grandes obras no Brasil e América do Sul, agentes públicos do Metrô/SP coordenadores de obras de infraestrutura do Estado de São Paulo, pesquisadores acadêmicos, professores da USP e UFSC. O objetivo inicial dos diálogos era compreender o setor sob o ponto de vista da vivência destes profissionais. De acordo com os empreendimentos participados e atuações dos entrevistados, pôde-se elaborar um perfil de alguns tipos de obra e apresentar alguns estudos de caso de obras que perpassam os conteúdos da coleta de dados presencial.

A partir daí, para o trabalho foram selecionados alguns aspectos da construção de obras de arte pontes Brasil e África, viaduto em rodovia/SP, trecho ferroviário em superfície para o transporte metropolitano de municípios da região metropolitana de SP- CPTM/SP.

Para os empreendimentos trazidos como estudos de casos práticos a seguir analisados, dada a complexidade, as empresas contratadas dimensionam e dividem os riscos (geológico, financeiro, dentre outros). Geralmente desembolsa-se antes para receber depois. Numa obra pública o cliente vai pedindo e deixa para o “claim” no final.

Dependendo do caso monta a equipe, setoriza, especialistas para executar as obras. Há terceirizações necessárias e há subcontratações que dependem da especialidade X custos X prazos. A partir daí gerencia partes que dão apoio à execução da obra, faz a interligação entre as subcontratadas. Está no comando, na chefia, normalmente disponibiliza e se responsabiliza pelos materiais e insumos gerais.

Resumidamente, o ciclo operacional para as empreiteira é vencida a licitação de obra pública, elaboração do projeto executivo, adiantamento de recursos, início da construção, medição a cada trinta dias, faturamento para o cliente, recebimento das parcelas e entrega final da obra.

Ocorre que para grandes e complexas obras como mega pontes sobre rios e principalmente para construções linhas de metrô e complexos rodoviários cujos

empreendimentos envolvem vários trechos, divididos em vários lotes que demandam várias licitações, o ciclo operacional se complexifica proporcionalmente.

Assim, por exemplo, a Linha 5-Lilás do Metrô de São Paulo empreendimento de extensão total de 19,9km e 17 estações subterrâneas, ligando o Largo Treze, no bairro de Santo Amaro, à Chácara Klabin. Este trecho foi dividido em 7 lotes. Os consórcios construtores que ganham a concorrência das obras a partir do projeto básico ficam responsáveis pela contratação de uma empresa para elaboração do projeto executivo. Como por exemplo o lote 5 (que compreende as Estações Eucaliptos e Moema, acessos e o VSE Rouxinol).

Consórcio Construtor - Heleno e Fonseca Construtora S.A. e TIISA – contratou empresa Infra7 que atua neste caso diretamente com o Consórcio Construtor no Lote 5. A “Infra7” (cujos clientes variam entre as construtoras e agentes públicos dependendo do empreendimento) foi contratada pelo consórcio construtor na fase de elaboração do projeto executivo alternativo de estrutura e geotecnia deste lote - das estações Eucaliptos e Moema, dos acessos Sabiá e Imarés, bem como das duas salas técnicas. Aspectos principais do projeto: Estações subterrâneas com método construtivo VCA. Poços de ventilação e saída de emergência (VSE). Salas Técnicas. Utilização do método invertido em via de tráfego intenso.

Paralelamente ao consórcio construtor que responde à Companhia do Metropolitano de São Paulo, empresa de capital misto do estado de São Paulo, responsável pelo planejamento, projeto, construção e operação do sistema de transporte metroviário na Região Metropolitana de São Paulo há os consórcios de gerenciamento de várias partes do projeto executivo que respondem diretamente ao Metrô. Estas empresas contratadas estabelecem-se muitas vezes dentro das próprias unidades da companhia governamental para lhe prestar assistência técnica juntamente com o quadro técnico do Metrô.

Como o consórcio ACC GERENC. EXEC - linha 5 LILÁS e linha 4 AM (Alena, Ferconsult, Consulgal/Brasil) responsáveis pelo Gerenciamento de Projeto executivo destas linhas. Gestão do planejamento do processo de revisão do projeto executivo de obra civil e infraestrutura de via de ampliação da Linha 5 – Lilás, do Metrô de São Paulo (trecho: Largo Treze- Chácara Klabin). Prestação de serviços técnicos especializados de engenharia para gerenciamento do projeto executivo da linha 5 - lilás e do projeto executivo e homologação das vias permanentes da linha 5 - lilás e da fase 2 da linha 4 - amarela da companhia do metropolitano. Nr. Instr Contratual 4173221301.Data da assinatura: 15/08/2013.

22.1 Caso: subempreitada de obra rodoviária em São Paulo

Construção de alças de acesso no Complexo Viário do Polo Itaquera²⁷³

Tipo de obra: construção rodoviária

Subtipo: viaduto passarela de 30 m de altura e 250m de extensão

2012-2014

Materiais: Concreto armado

Tecnologia: estrutura de concreto armado moldado no local

Responsabilidade das obras: DERSA/SP.

O viaduto faz parte das obras do Complexo Viário Polo Itaquera, gerenciadas pela DERSA. O valor total investido no empreendimento é de R\$ 651,2 milhões. As obras foram viabilizadas por meio de convênio entre Governo do Estado, que investiu R\$ 459,9 milhões nas obras e no projeto, e Prefeitura, que colabora com R\$ 191,3 milhões direcionados às desapropriações e compensações ambientais. O Consórcio Viário Zona Leste, formado pelas construtoras OAS e S/A Paulista, venceu a licitação das obras. OAS passou a ser investigada na operação LavaJato, as obras ficaram atrasadas e por nova licitação a empresa EIT Engenharia Técnica AS (grande nacional do RN/1951) ganhou a concorrência para execução global das obras de alças viárias.

Assumiu uma parte da execução, subcontratando várias outras menores para dar celeridade.

Alça de acesso entre a Avenida Jacu Pêssego e a Nova Radial (R\$ 75 milhões), criando uma alternativa pela Marginal Tietê e Rodoanel, aliviando o tráfego na Radial Leste. O viaduto facilita o acesso dos motoristas ao centro, ao bairro de Itaquera a partir da Jacu Pêssego, e as rodovias Dutra e Ayrton Senna e ao aeroporto de Guarulhos..

Subempreitada de parte dos serviços da alça. Uma pequena de SP foi subcontratada pela EIT para uma das atividades (carpintaria) da obra. Empresa com 86 empregados não tem equipamento próprio, para executar os serviços e loca grande parte do material. Fez a carpintaria no mesmo período das obras de montagem de andaimes. Nesta época havia 300 pessoas no canteiro. A empresa fez os séricos em sete meses, contou com 20 pessoas de sua equipe. Outros

²⁷³ Empreendimento interliga a Radial Leste ao Polo Institucional de Itaquera, e conecta Metrô, ferrovia, transporte coletivo e acesso de pedestres.

serviços subcontratados para esta obra: armação, pintura, instalações, hidráulica, elétrica, concreteira (com mais ou menos mil funcionários, uma terceirização necessária, pois fornece materiais e máquinas, fôrmas e concreto), montagem de andaimes (serviços bem específicos).

22.2 Caso: pessoal e subcontratadas para uma obra de arte no Pará

Obra; ponte Ponte Rio Guamá/PA

2001-2002

2 Km / 2 pistas (14m) / 600m de estaios

Subtipo ponte estaiada

Materiais Concreto Armado

Tecnologia Concreto Protendido

341 estacas pré-moldadas de concreto (diam. 50cm e 80cm - até 270Tf)

Contratante da obra Secretaria Executiva de Transportes do Pará (Setran)

Objetivo: conectar Belém ao porto de Barcarena, de três horas de barcos e balsa para 1.30h com a ponte. Ponte integra o conjunto de obras da alça viária de Belém.

Consórcio construtor: Construbase (grande nacional de SP/1969). Liderou o consórcio composto pelas empresas Probase, Paulitec e Cidade.

Projeto trecho estrutura viga: Enescil (responsável por vários projetos de pontes nacionais Ponte Redinha/RN, Ponte Laguna/SC, Ponte Rio Negro/AM)

Projeto trecho central estaiado sustentado por cabos de aço: Studio De Miranda, de Milão, Itália.

Dentre os serviços subcontratados: desenvolvimento do projeto das fundações (tipo de terreno) para definir a profundidade das estacas; execução das fundações; fornecimento do concreto (montar 1 usina de concreto para executar a obra); equipamentos náuticos (apoio náutico); fornecimento do aço; fornecimento das fôrmas racionalizadas para obra; concreto protendido (para tração) para evitar tração, o concreto armado tem tração e o aço ajuda a tracionar. Laboratórios de controle de qualidade IPT, Falcão Bauer, Concremat e um laboratório local de Belém. (Belém não tem rocha, então foram originais e usaram seixo rolado); topografia; especializada em cravação; fornecimento de energia; logística de transportes.

Modelo geral de contratação de pessoal e equipamentos para pontes de um a dois km normalmente:

Pessoal: 730 (600 do consórcio e 130 subcontratadas efetivo total no pico). Pessoas na direção: um diretor executivo; um diretor de projeto - chefia de obra; um gerente de contrato como apoio ao diretor de projeto, tem uma coordenação de projeto; um gerente de produção; 1 gerente financeiro (custos); um gerente administrativo; um gerente de material; um gerente de engenharia; um gerente de segurança, meio ambiente, saúde. (sob cada gerência há dez engenheiros sênior e júnior, (50 a 100) engenheiros + apoio).

Modelo geral de maquinário: Parte alugado e parte próprio (depende do valor de aquisição²⁷⁴ e tempo de utilização). Quinze equipamentos náuticos alugados; 30 equipamentos gerais como Guindastes, Retroescavadeiras, Gruas, Gerador, Pórtico elétricos.

22.3 Caso: pessoal e subcontratadas para uma obra de arte Africa

Viaduto Transrhume em Constantine sobre o rio Rhumel

Argélia/África

2009

1.150 m de extensão

20 metros de largura e duas pistas de rolamento

altura de 130 metros

Consórcio construtor: Andrade Gutierrez (Brasil) + Zagope (Portugal)+ CR Almeida+ uma coreana. Gerenciadoras: Andrade Gutierrez e Zagope (Brasil/Portugal) e uma egípcia contratada pela Argélia. Projeto: dinamarquesa Cowi

Andrade Gutierrez, por meio da subsidiária portuguesa, Zagope, ganha a concorrência internacional para construção, inclusive competindo com Odebrecht. Andrade com escritório em Argel com funcionários brasileiros, portugueses e argelinos. O pessoal de gerência brasileiro, mas a mão de obra nos empreendimentos local. Na Argélia, a Andrade Gutierrez já havia sido responsável pela construção de uma barragem na província de Jijel, pela ampliação do aeroporto de Orã e pelas obras de um porto na localidade de Awana, também em Jijel. Ainda

²⁷⁴ Geralmente o valor do aluguel do equipamento é 8% do valor da aquisição do equipamento

no mundo árabe, na construção e manutenção de rodovias na Mauritânia e mantém uma subsidiária da Zagope nos Emirados Árabes Unidos.

Dentre as várias subcontratadas: Peri (um dos maiores fabricantes mundiais de escoramentos e andaimes e matriz na Alemanha), Carldora, (portuguesa andaimes e escoramentos metálicos), Vilaplano (portuguesa concreto armado), FCM, Grupo Geotrilho (portuguesa Engenharia Topográfica e Geográfica e Batimetria, Cartografia, Fiscalização e Detecção Remota - Laser Scan e Fotogrametria), Metaloviana (portuguesa metalúrgica).

22.4 Caso: obra de arte construção brasileira e projeto pórtico português

Ponte de Laguna/SC

2012 -2015

2.815m de comprimento

Quatro pistas e acostamento

52 vãos, 136 estacas escavadas e 716 aduelas pré-moldadas

Três vãos estaiados de 200 m e 100 metros

Um dos principais projetos de infraestrutura do Estado. Obra do PAC 2. Primeira ponte estaiada em curva do Brasil, terceira maior ponte do Brasil. Parte do projeto de duplicação da Rodovia Translitorânea, BR-101, que faz a ligação de Norte a Sul do Brasil. Amenizar o intenso tráfego da região, facilitar o escoamento de mercadorias entre os estados do Sul e do Centro do país e proporcionar melhor integração comercial com os países do Mercosul.

Proprietário da obra: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT

Contratante geral: Consórcio Ponte de Laguna, em Camargo Corrêa S.A., Aterpa M.Martins e Construbase Engenharia Ltda., brasileiras.

Projeto de engenharia: Enescil Engenharia de Projetos (brasileira começou em 1998 em parceria com a empresa francesa JMI (Jean Muller International), representada no Brasil pelo engenheiro Guy Frémont)

Projeto do Pórtico de Elevação Berd S.A, Portugal.

Projeto Fôrmas, escoramentos e andaimes: Ulma grupo espanhol especialista mundial em pontes e túneis. 700 aduelas pré-moldadas, com média de 70 toneladas cada, fôrmas ENKFORM VMK e CLR para concretagens com até 10 m de altura. No escoramento das aduelas de disparo, sistema Cimbria MK aliado a perfis especiais pela alta capacidade de carga

(36 toneladas por poste) com poucas torres, vencer os grandes vãos de escoramento da estrutura com peças de padrão. Para montagem do escoramento da estrutura escoramento Cimbria BRIO. No pico de consumo da obra mais 1.000 toneladas de equipamentos ULMA.

Pico de mão de obra 1.800 profissionais. A área total do canteiro foi de aproximadamente 96 mil m², incluindo uma área de reserva de 11.793 m² e mais 3 áreas auxiliares. Foi montada uma estrutura com central de concreto, funcionando 24 horas por dia. E mais pátio de fabricação de pré-moldados, porto náutico, alojamentos, áreas de apoio e convivência, estação de tratamento de água, estação de tratamento de efluentes, refeitório e outros serviços de apoio. O planejamento previu a dragagem ao longo do canal, a lagoa não possuía profundidade que permitisse navegação.

A edificação contou com técnicas inovadoras de construção, como a introdução de uma treliça lançadeira (BERD)²⁷⁵, trazida de Portugal, que permitiu a execução de cada aduela (vão) da ponte, prevista inicialmente para uma semana, em apenas quatro dias. No sistema convencional (já existente no Brasil), seriam necessários 10 equipamentos para executar no tempo igual à BERD. Balanço Sucessivo com elementos pré-moldados protendidos, utilizando Barras DYWIDAG.²⁷⁶

Material: blocos de concreto e 60 cabos de aço (mastros norte e sul) que sustentam 400 metros da parte central – a torre norte tem estaqueamento de 65 metros e a sul, de 52 metros. 20 diferentes tipos de concreto que foi utilizado nas estacas escavadas, nas aduelas de pré-moldados, nos mastros, no tabuleiro e nos muros de proteção. 20 mil toneladas de aço e 100 mil m² de concreto e 251.500 m² de forma.²⁷⁷

²⁷⁵ BERD portuguesa/ 2006 Trabalhadores: 43 Exportação: 100% Atividade: soluções e equipamentos para a construção de pontes com duas soluções internas e patenteadas: o OPS, ou sistema de pré-esforço orgânico, uma espécie de músculo artificial usado em cimbres (estruturas temporárias de suporte) para construir pontes com vãos de 30 a 70 metros, e o M1, um equipamento de construção que permite fazer pontes de muitos vãos, de 70 a 100 metros, de uma forma inovadora e que traz reduções no consumo de materiais, no tempo de obra e no impacto ambiental. Internacionalização Toda a atividade da BERD está concentrada no exterior. Disponível em: <http://www.berd.eu/wp-content/uploads/2016/04/P080_Exame_O-musculo-que-faz-pontes.pdf>. Acesso em 27 de junho de 2017.

²⁷⁶ A Protendidos DYWIDAG (empresa alemã de 1860 que tem sede no Brasil desde 1970). Disponível em: <<https://www.dywidag.com.br/projetos/protendidos-dywidag-projetos/ponte-de-laguna-brasil.html>>. Acesso em 13 de maio de 2017.

²⁷⁷ Contratação pelo consórcio construtor de empresas com alta capacidade produtiva. Como para desenvolver mais de 20 tipos diferentes, entre eles os concretos submerso, estabilizado e autoadensável, com resistências iniciais e com módulo de elasticidade controlado, como Votorantim Cimentos e Engemix, negócio de concreto da mesma empresa.

22.5 Caso: obra de arte estaiada - logística²⁷⁸

Ponte Estaiada sobre Rio Negro Manaus/AM

2007-2011

Comprimento total da ponte: 3.595 m

Número de vãos – 73 vãos

Extensão do trecho estaiado- 2 vãos de 200 m

Extensão do trecho corrente-3.195m

Largura no trecho estaiado-22,60m

Largura nos trechos correntes convencional-20,70m

Altura dos vãos centrais – 55m acima da cota + 30m

Altura do mastro- 103,3m acima do tabuleiro

Total de vigas pré-moldadas-213 un

Número total de estacas escavadas-246un

Numero total de estais-104 um

Volume de concreto – 160.395m³

Projeto do governo do Estado do Amazonas indutora de uma série de intervenções no setor sul da região de metropolitana de Manaus, envolvendo diretamente os municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão e, indiretamente, todos os municípios dos rios Solimões, Javari, Içá, Jutaí, Jupurá, Juruá e Perus.

Maior ponte fluvial e estaiada (suspensa por cabos) do Brasil, segunda maior ponte fluvial no mundo. É a única ponte sobre o rio Negro, liga o bairro da Compensa, Zona Oeste, em Manaus à rodovia AM-070 em Iranduba. Tem com quatro faixas para tráfego de veículos, duas em cada sentido. Faixa de passeio para pedestres nos dois lados.

²⁷⁸ Disponível em: <http://www.ibracon.org.br/eventos/52cbc/HENRIQUE_DOMINGUES.pdf out 2010>. Acesso em 12 de julho de 2017.

Custo total R\$ 1,099 bilhão (R\$ 586 milhões do BNDES e R\$ 513 milhões do Governo do Amazonas).

Consórcio construtor: Camargo Correa e Construbase. A Construbase, por sua vez, após se apurar que o projeto necessitava de um aditivo contratual, já estava em vias de deixar o consórcio. A Camargo Corrêa, então, tocou a obra até sua conclusão, em outubro de 2011.

Figura 76 – construção da ponte do Rio Negro(AM)

Premissas adotadas na fase de projeto básico:

Menor distância entre as margens

Estrutura viária local mais adequada para a implantação dos acessos à ponte

Menor impacto ambiental e às propriedades existentes

Permitir a navegação de todos os calados durante o ano inteiro

Etapas de construção

Mobilização e implantação do canteiro de obras

Sondagens em terra e água

Fundações

Trecho em água -estacas escavadas de grandes diâmetros

Trecho em terra-direta, estacas hélice contínua e raiz

Meso e superestrutura-blocos, pilares, travessas, vigas longarinas, tabuleiro e aduelas pré-moldadas de concreto no trecho estaiado.

Mastro central com câmara de estais.

Principais dificuldades para a execução das estacas de fundação

Escavações em grandes profundidades de solos diversificados e espessuras variáveis;

Profundidades de escavação que podem chegar a 60m abaixo do leito do rio;

Comprimento de estacas de até 91m, exigindo que os equipamentos trabalhem no limite operacional;

Elevado peso do tubo-camisa, de até 75 ton, com guindastes embarcados de 300 ton, acarretando reforço nos flutuantes locais disponíveis

Figura 77 – Logística de aquisição dos principais insumos - construção da ponte do Rio Negro(AM)

22.6 Caso: Primeiro viaduto ferroviário com duplo estais do Brasil.

Obra que faz parte da Linha 13– JADE CPTM 2013.

A Companhia Paulista de Trens Metropolitanos duas concorrências internacionais para supervisão das obras civis e gerenciamento da implantação da Linha 13-Jade, que ligará São Paulo ao Aeroporto Internacional de Guarulhos, com a rede metroferroviária de São Paulo e deve ser inaugurada em 2018. Mais importante obra da CPTM atualmente, com investimentos totais de R\$ 2,1 bilhões, incluindo obras civis, sistemas, supervisão de obras e material rodante. Serão adquiridos 8 trens de 8 carros, com financiamento do Banco Europeu de Investimento – BEI.

As obras civis financiadas pela Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) e recursos do Governo do Estado de São Paulo (GESP). Conta também com repasses do governo federal, através de R\$ 250 milhões do Ministério das Cidades para financiar parte da Linha 13. O prazo tem relação com a demora das desapropriações e nós também tivemos o problema da não vinda dos recursos do PAC e por causa da demora do envio da verba, a secretaria desistiu do dinheiro federal para o projeto e fez empréstimo no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Do total de R\$ 2,2 bilhões, R\$ 1,1 bilhão (€ 300 milhões) é oriundo do financiamento da AFD, para as obras civis e parte dos sistemas de energia, telecomunicações e sinalização. O BNDES está financiando R\$ 430 milhões. Outros R\$ 320 milhões (€ 85 milhões) foram obtidos junto ao Banco Europeu de Investimento (BEI) para Material Rodante, compra de oito trens. R\$ 250 milhões provenientes do PAC Mobilidade para Energia, Telecom e Sinalização A contrapartida do Governo do Estado é da ordem de R\$ 330 milhões.

A nova linha terá 12,2 km de extensão – uma parte do trajeto será feita em superfície (4,3 km) e outra em elevado (7,9 km). A linha da estação Engenheiro Goulart, no distrito de Cangaíba, na Zona Leste de São Paulo, ao aeroporto, foi basicamente construída paralela às rodovias Ayrton Senna e Hélio Smidt. No total duas novas estações: Guarulhos Cemap e Aeroporto Guarulhos, além da Estação Engenheiro Goulart, integrando com a Linha-12 Safira, que será totalmente reconstruída. Construídas 3 subestações, 2 cabines seccionadoras. A implantação da nova Linha - transposição sobre os Rios Tietê e Baquirivú-Guaçu em Guarulhos, das Rodovias Ayrton Senna, Hélio Smidt, Presidente Dutra, e da Avenida Monteiro Lobato. Serão reconstruídas duas Passagens Inferiores (PI's), na Linha 12: a do Jardim Piratininga e a de Engenheiro Goulart, que permitirão a circulação de veículos e pedestres, da

Avenida Assis Ribeiro ao Parque Ecológico do Tietê – PET. Os trens vão dispor de bagageiros. Na Estação Aeroporto-Guarulhos construída a passarela que ligará ao atual Terminal 4 do aeroporto, da qual sairá um “transporte” que percorrerá todos os Terminais do aeroporto transportando os usuários gratuitamente. Todas as novas estações terão acessibilidade (elevadores, piso podotáteis, comunicação em Braille, corrimãos e rampas adequadas) e escadas rolantes para conforto dos passageiros. A integração com o sistema sobre pneus – ônibus – também está contemplada no projeto. A Estação Guarulhos Cecap terá um dos acessos transpondo o viário que permitirá integração com outros modais, a Rodoviária de Guarulhos, e a Estação Aeroporto Guarulhos terá um acesso integrando com o Terminal Metropolitano de Taboão (Guarulhos). Assim, a Linha-13 representa infraestrutura de mobilidade para os moradores dessas regiões, pois poderão se deslocar em 22 cidades do Estado por meio das linhas da CPTM, terão acesso à rede de metrô e beneficiados com a redução do tráfego de veículos, hoje o principal meio de acesso ao Aeroporto Internacional.

Nessas cinco transposições, uma é realizada por meio de um viaduto estaiado e quatro pelo método de balanço sucessivo. As vias elevadas- parte de sua estrutura em ‘obras de arte’, viadutos e pontes com imensos vãos livres. Um deles, um imenso viaduto com 530 metros de comprimento, três vãos e pilares com 65 metros de altura e travessará de uma vez as rodovias Ayrton Senna e Hélio Smidt. Seu projeto, no entanto, começou depois que obra já estava em curso por exigências de outros órgãos que não permitiram que fossem construídos viadutos comuns usando a técnica de balanços sucessivos²⁷⁹. Não permitiram que o tráfego ali fosse interrompido e a solução para evitar isso foi redesenhar o conjunto e substituí-lo por um viaduto estaiado com estais duplos. Graças a essa técnica de construção é possível vencer grandes vãos. R\$ 101 milhões mais caro, o custo adicional e o novo atraso foram provocados pela demora nos processos de desapropriação de imóveis e por causa de ajustes em um dos viadutos. De quebra, a CPTM teve de realizar o ajuste geométrico do traçado da linha.

279 método de concretagem em *in loco* para a execução de pontes e viadutos em concreto armado. Para que a concretagem em *in loco* seja possível e segura são necessários escoramentos e apoios. Uma ponte, por exemplo, não tem apoio em toda sua extensão, certo? Onde não existem apoios, o escoramento precisa ter resistência suficiente para vencer o vão, sendo assim, é necessário que se aplique o método em Balanço Sucessivo. Outra alternativa seria a estrutura pré moldada que tem a limitação de vão em função da dificuldade de ergue-la até a posição final. O projeto de balanço sucessivo (ou progressivo) permite vãos maiores, sem necessidade de apoio. Estes vãos podem chegar até 300m. Isto torna o balanço sucessivo a opção mais econômica para vãos grandes, por que não existe a necessidade de criar pilares com espaçamentos menores que seriam necessários para estruturas convencionais. Vale lembrar que o método é uma invenção brasileira e a primeira obra a utiliza-lo foi a Ponte Emilio Baumgart, antiga Ponte do Herval, sobre o Rio de Peixe, entre as cidades de Herval D'Oeste e Joaçaba em Santa Catarina, SC – PR. A obra é de 1930 e foi executada pelo engenheiro brasileiro, Emilio Baumgart (1889-1943).

LINHA 13 TERÁ VIADUTO COM ESTAIS DUPLOS

PASSAGEM SOBRE AS RODOVIAS AYTTON SENNA E HELIO SMIDT EXIGIU UMA MUDANÇA NO PROJETO ORIGINAL

Ilustração baseada na descrição da CPTM (não oficial)

Figura 78 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM ²⁸⁰

Figura 79 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)

²⁸⁰ Disponível em: <<https://www.metrocptm.com.br/linha-13-jade-tera-inedito-viaduto-estaiado-duplo/>>. Acesso em 15 de outubro de 2017.

Figura 80 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)

Figura 81 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)

Figura 82 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)

Figura 83 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)

Figura 84 – Linha 13 – Metrô SP / CPTM (foto da Autora em ago/2017)

Detalhes do projeto

Consórcio Consultor EPC (Engevix Engenharia/ Planservi Engenharia/ Concremat Engenharia)

Consórcio Construtor: quatro lotes por dois consórcios que ganharam a licitação: HFTS Jade (Heleno & Fonseca Construtécnica SA - Trail Infraestrutura Ltda. e Spavias Engenharia S.A, responsável pelos lotes 1 e 3) e CST Linha 13-Jade (Consbem Construções e Comércio Ltda, Serveng-Civilsan S/A Empresas Associadas de Engenharia e Tiisa – Triunfo Iesa Infraestrutura S/A, responsável pelos lotes 2 e 4.). O valor dos contratos é de R\$ 1,098 bilhão.

Arquitetura: Luiz Esteves Arquitetura

Projeto básico e executivo de Estruturas de Concreto e Metálica das Fundações das Contêntes e Método construtivo: Estra (desde 2011 está integrada no grupo internacional espanhol de engenharia Cemos Ingenieria y Control) que presta serviços para Concremat, Engevix, Planservi Engenharia. Cliente Direto: Concremat Cliente Final: CPTM Anos: 2013/2015

Projeto Executivo e Básico de Geometria da Via permanente de AMV's e travessões da mesma linha: Estra Cliente Direto: Concremat Cliente Final: CPTM 2012/ 2013.

Materiais utilizados na obra: Lote 2 - Aço: 12.000 toneladas- Concreto: 96.000 m³- Estacas: 57.000 m- Extensão: 5.100 m. Lote 4- Aço: 5.200 toneladas- Estrutura Metal: 1.300 ton- Concreto: 41.000 m³- Estacas: 21.500 m- Extensão: 1.350 m.

Fôrmas, escoramentos e andaimes: Projeto Ulma grupo espanhol especialista mundial em pontes e túneis.

- Atravessa 2 rios;
- linha mais movimentada de todo país com 146 mil deslocamentos diários;
- 2 mil operários nas obras;
- 4 espaços socioambientais para atender à população voltados à prestação de esclarecimentos sobre o empreendimento e à promoção de práticas saudáveis e conscientização ambiental aos moradores do entorno da obra;
- 17 minutos de viagem;
- Intervalo de 8 minutos entre os trens;

- R\$ 1,8 bilhão, sendo as obras civis financiadas pela Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) e recursos do Governo do Estado de São Paulo (GESP), e a energia, sinalização e telecomunicação pela Caixa Econômica Federal (CEF/PAC);
- Vigas são içadas na Rodovia Hélio Smidt durante intervalo dos voos;
- Problemas com desapropriações contribuíram para lentidão a obra;
- A via elevada terá isolamento acústico na região da USP leste;
- Todos os AMV's (Aparelhos de Mudança de Via) serão no padrão UIC;
- viaduto estaiado sobre a Rodovia Hélio Smidt.

A principal transposição em balanço sucessivo fica na rodovia Dutra e tem um vão livre de 120 m. Já o viaduto estaiado composto por dois mastros de aproximadamente 70 m de altura e o maior vão a ser vencido será de 180 m no entroncamento entre as rodovias Ayrton Senna e Hélio Smidt. O trecho em superfície é executado com trilho fixado em dormentes de concreto sobre lastro de brita. Já o trecho em elevado é executado por meio de fixação direta em laje – ele foi projetado com uma estrutura básica de fundações compostas de estações ou estacas raiz, consolidadas em um bloco de fundação de onde sai o pilar com travessa que suporta quatro vigas longitudinais. Ao longo do trajeto da Linha 13 encontra-se solo mole nas regiões de várzea do Tietê, rochas ou rocha mista em outros trechos.

As alturas dos pilares são definidas de modo a garantir os gabaritos das vias e rodovias ultrapassadas pelo elevado, conjugados com os limites de rampa que os trens têm capacidade de vencer (2% máximo de inclinação). O trecho em superfície da Linha 13 compartilha a faixa da Linha 12 da CPTM, a qual está sendo remanejada e para isso toda a infraestrutura de via está sendo preparada para implantação.

Mão inglesa

A Linha 13 terá suas vias em sentido invertido, como no trânsito na Inglaterra e linhas como a 10-Turquesa. Ou seja, o trem que sairá de Engº Goulart com sentido ao aeroporto seguirá pela esquerda enquanto o retorno se dará pela direita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho verificou combinações de natureza estrutural, institucional, legal, política, técnica e estratégica para o setor da construção pesada nascer, evoluir, amadurecer, sobreviver, expandir, exportar, alcançar a liderança regional, internacionalizar e diversificar superando as baixas e aproveitando as altas dos ciclos econômicos. Foi possível constatar o poder deste setor através de seu funcionamento e distribuição espacial, adquirindo competitividade e continuidade rumo à multinacionalização após uma forte experiência interna. Procurou entender como se consolidou combinando raízes históricas, conjunturas políticas, como funciona e como se organiza espacialmente. Procurou contribuir para o entendimento de sua importância, seus agentes, suas principais empresas que se tornaram ao longo de cinquenta anos gigantes multinacionais da construção pesada mundial, através de sua dinâmica complexa como impulsionador econômico e propulsor da indústria nacional.

Além de tudo o que o setor representa pelo seu papel social pela criação de obras sociais com materialização da infraestrutura e desenvolvimento urbano e regional, saneamento básico montagem, linhas de transmissão de energia, até a construção de estradas, ferrovias, metrovias, portos e aeroportos; está o setor diretamente envolvido no desenvolvimento econômico pela expansão industrial, já que sua produção dá suporte a todas as demais atividades industriais, instalando condições para o aprimoramento e crescimento dos demais setores; e ainda este setor apresenta-se com características que lhe garantem uma função estratégica para a expansão política do país, sendo que sua consolidação e engrandecimento permitem a integração, exploração e expansão do território

A atuação da engenharia brasileira é conhecida na realização dos grandes projetos de geração e transmissão de energia elétrica, siderurgia e metalurgia, de petróleo, química e petroquímicas, de mineração, de transporte rododiferroviário e metroviário, de portos e aeroportos, de saneamento, urbanismo e habitação, de telecomunicações, de energia nuclear e nos diversos campos da indústria de transformação.

À construção pesada brasileira foi dado grande estímulo e impulso como parte da industrialização nacional. As principais empresas das grandes obras começaram pequenas entre os anos 1930 e 1950 e acompanharam a consolidação do setor, participando das mais importantes obras impactantes. À construção pesada foi mantida abertura ao acesso ao capital público e privado. O planejamento e realização de suas atividades foram regidos por um sistema legal tradicionalmente com mais reserva e proteção. As empresas deste setor obtiveram

encomendas através da demanda de seu principal cliente, o Estado. Com mais demanda e mais capitalizadas buscaram aprimoramento técnico através de aproximações com a tecnologia de ponta internacional.

O macrocomplexo da indústria da construção: incluídas as indústrias de materiais e componentes surgiu no Brasil no século XIX e até as duas primeiras metades do século XX, a infraestrutura se materializou com financiamentos e empréstimos de empresários europeus e norte-americanos, com concessões de serviços públicos.

Cabe aqui lembrarmos os ensinamentos de Rangel para quem uma das características do desenvolvimento econômico nacional foi estabelecer-se sobre o tripé, um modelo tripartite: as empresas estatais brasileiras, privadas multinacionais e nacionais, tendo como base o capital estatal, privado nacional e estrangeiro.

A política desenvolvimentista a partir de 1930 tinha como objetivo autonomia industrial através das alianças para transferência do conhecimento. A consolidação deste setor contou com a aliança com o capital internacional e com a tecnologia de ponta estrangeira, para equipamentos e projetos, com os industriais brasileiros e com o planejamento político.

Eram as empresas estrangeiras que no início executavam os projetos e montagem e instalação das estruturas com a condição de associação à empresa brasileira, em consórcio. As empresas brasileiras buscavam conhecimento através de parcerias próprias ou incentivadas pelas políticas governamentais.

Este cenário teve frutos e a engenharia nacional a partir dos anos 1970 assumia a execução integral das grandes obras do setor após um longo aprendizado, absorção técnica e vivência dos processos construtivos. Passou então à aplicação e independência através da construção dos mais variados tipos de obras pesadas. Estão aí as obras estaiadas de grandes vãos, os grandes túneis, as grandes hidrelétricas realizados pelas nossas empresas no país e no exterior como testemunhos dessa realidade.

Nos anos 1980, a construção pesada brasileira já havia atingido maturidade técnica e gerencial para concorrer, em igualdade, com países desenvolvidos.

Na década de 1990 verifica-se a desaceleração de demanda interna de obras de infraestrutura e instaura-se um novo marco regulatório de políticas privatizadoras. Deixou-se de investir em infraestrutura que era a fonte geradora dos negócios de projetos, montagem e construção de obras pesadas.

Para as empresas, uma consequência foi a possibilidade da expansão via diversificação de atuação em novos segmentos e via multinacionalização das atividades principais. Uma consequência para o setor foi a criação de conglomerados, sendo que as empresas de construção civil, pelo porte e montante de recursos, assumiram a liderança deste processo, tendo capacidade para a realização da construção civil e industrial de empreendimentos.

Nos anos 2000 perduram condições para o setor se fortalecer, legais tanto de proteção ao mercado interno e barreiras à participação estrangeira, quanto de instituir o modelo de concessão de serviços permitindo a continuidade nas diversificação. E ainda houve a retomada com incentivos governamentais de encomenda e demanda interna por obras de infraestrutura.

Assim, o setor sobrevive quer seja pela demanda interna via diversificação pelas concessões de serviços públicos antes completamente estatizados, pela demanda externa via exportação de suas atividades e mais recentemente pela retomada da demanda interna de obras de infraestrutura nos anos 2000.

A consolidação, sobrevivência, expansão e sobrevivência do setor estão associadas aos:

Fatores políticos: políticas desenvolvimentistas que prevaleceram de 1930-1980, às políticas neoliberais dos anos 1990, às políticas da primeira década dos anos 2000. O sistema jurídico de licitações da execução das obras e serviços públicos de infraestrutura de necessidades básicas articulou-se com as unidades institucionais e departamentos vinculados às três esferas de Governo, Executivo, Estadual e Municipal. É um setor com maior visibilidade política e apresentação de resultados mais imediatos. É um setor que possibilita à empresa protagonista ficar com a maior parte dos lucros dos investimentos e uma margem bem menor de risco, os empreendimentos contam com grandes financiamentos públicos. O contrário se passa com alguns atores desta cadeia produtiva (máquinas e equipamentos) que investem a maior parte do capital de risco, auferem menos lucro sobre o produto de uma obra e estão mais expostos à concorrência internacional. O capital investido no negócio é menos originário do proprietário da firma, mais de empréstimos de bancos públicos e organismos internacionais de desenvolvimento.

Fatores do setor: a construção civil possui, em certa medida, um nível de importação pequeno, tecnologia e alguns insumos básicos predominantemente nacionais, não dependendo, inicialmente, de financiamentos externos. A base do macro setor da construção civil é o concreto (mistura de cimento, água, pedra e areia) e o aço (liga metálica de ferro e carbono), insumos de baixo valor agregado, disponíveis internamente. O país é o 5º maior produtor de

cimento do mundo, e a produção interna é controlada pelo empresariado nacional; e 5º maior produtor de minério de ferro do mundo. É entendida como uma indústria, mas alguns de seus processos continuam artesanais, com pouca transformação em seus métodos construtivos o que viabiliza a competitividade de seu preço. Não é uma indústria seriada, não se pode importar o produto final, ela altera o ambiente, é desenvolvida no local da obra. Tomando-se como exemplo uma hidrelétrica, é possível importar as escavadeiras, geradores, turbina, mas impossível importar a obra.

Fator empresarial: atividade estimulada e não interrompidas levando cada vez mais ao empoderamento do controle da produção. Foram cada vez mais centralizando os elos da cadeia produtiva. Por se tratar de um setor complexo que envolve diferentes atividades e serviços técnicos específicos, a aquisição de longa experiência no setor permite às empresas as melhores estratégias de utilização mais eficientes de todos os agentes da produção, das modalidades de contratação, terceirizações, subcontratações, subempreitadas para a realização dos empreendimentos. E ainda as melhores estratégias de utilização de tecnologias, equipamento, material e pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ALMEIDA, M. W. de. *Estado e energia elétrica em São Paulo: CESP, um estudo de caso*. Tese de Doutorado. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de Campinas (IFCH-Unicamp), 1980. In: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/278812>.
- ALVES, A. V. *Estudo sobre o mercado de trabalho da construção civil brasileira: avaliação da capacitação e oferta— 2000-2012*. (2012) In: <http://monografias.brasilescola.uol.com.br/engenharia/estudo-sobre-mercado-trabalho-construcao-civil-brasileira.htm>. Acesso em 17 mai 2017.
- ANTONINI, L. *O setor de equipamentos elétricos pesados no Brasil: ABB, General Eletric e Weg*. Dissertação (Mestrado). SP, 2002.
- Anuário_Melhores_Empresas_do_Brasil_2012_-_Jornal_Brasil_Econômico.pdf. Acesso em 24 de fev 2015.
- ARAÚJO Junior, A. M. de. *A indústria de bens de capital no estado de São Paulo: da gênese aos problemas atuais*. Tese de Doutorado. SP, 2003.
- ARAÚJO, H. N. *Estudo da competitividade setorial no grupo de relação: construtora e empreiteira de mão de obra. Indústria da construção civil*. Tese de doutorado. Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis, out 2003.
- Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR. Relatório Anual 2013. São Paulo, 2014.
- Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção – ABRAMAT. A cadeia produtiva da construção e o mercado de materiais. São Paulo, ago 2007.
- ATSUMI, S.Y et al. *Estratégias de internacionalização de empresas brasileiras. O processo de investimento externo direto*. III Encontro de Estudos em Estratégia. São Paulo/SP 9-11 maio 2007.
- BARROS, M. M. B. *Caracterização da indústria da construção civil no Brasil e as estratégias do subsector edificações na busca da competitividade*. São Paulo, 2001. In: <http://tgp-mba.pcc.usp.br/TG-1/Cap%3%adtul3TeseMerciaBarros.pdf>.
- _____. *Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios*. São Paulo, 1996. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- BASTOS, J. M. *Rangel e a geografia: algumas considerações*. In Ignacio Rangel: decifrador do Brasil. São Luiz: Edufma, 2014.
- BIELSCHOWSKY, R. *Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Ipea/Inpes, 1988.
- BUCKER, M. B. *Gerenciamento de conflitos, prevenção e solução de disputas em empreendimentos de construção civil*. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica USP. Orientador. Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso. São Paulo, 2010

- BRAVERMAN, H. *Trabalho e capital monopolista – a degradação do trabalho no século XX*. Terceira edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC – In: <http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-de-construcao/maiores-empresas-de-construcao>.
- _____. Cases – Ciclo de eventos regionais - Concessões e PPPs. Volumes II e III. Brasília, jun 2016.
- _____. Guia para as concessões e parcerias público-privadas. Brasília, 2016.
- _____. PPPs e Concessões – propostas para ampliar a aplicação em estados e municípios. Brasília, jun 2016.
- _____. PPPs e Concessões – guia para organização das empresas em consórcios. Brasília, jun 2016.
- _____. Concessões e Parcerias público-privadas – guia para o gestor público. Brasília, nov 2016.
- _____. PPPs e Concessões – propostas para ampliar a participação de empresas. 2ª edição. Brasília, jun 2016.
- CAMPOLINA, C. D. *A nova geografia econômica do Brasil*. In *Brasil 500 anos, futuro, presente, passado*. João Paulo Reis Velloso (org.). Forum Nacional, José Olympio Editora, 2000.
- CAMPOS, P. H. P. *A ditadura das empreiteiras: as empresas nacionais de construção pesada, suas formas associativas e o Estado ditatorial brasileiro 1694-1985*. Tese doutorado História Social da Universidade Federal Fluminense. Orientação Professora Orientadora Virgínia Fontes. Niterói, 2012. In: <<http://www.historia.uff.br/stricto/td/1370.pdf>> Acesso em 17 de jul 2014.
- CARDOSO F. F.; SILVA F. B. da. *Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios*. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. BT/PCC/263. São Paulo – 2000.
- CARNEIRO, T. A. P. *Direito da construção: das modalidades de contratação nos projetos de engenharia*. Rio Grande, 11 de Outubro de 2017. In: http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17900.
- CASTRO, A. B. de; SOUZA, F. E. P. de. *A Economia Brasileira em Marcha Forçada*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.
- CHAGAS, L. R. B. *Engenharia da construção: obras de grande porte*. São Paulo: Pini, 2008.
- CHARDONET, J. *Os grandes tipos de complexos industriais*. In Boletim Geográfico. Ano XXIV. Nº 185. (p. 218-223). Rio de Janeiro: IBGE (março-abril 1965).
- CHOLLEY, A. *Observações sobre alguns pontos de vista geográficos*. In: Boletim Geográfico. RJ: IBGE, 1964, n. 179 e 180.
- CIMINO, R. *Planejar para construir*. São Paulo: PINI, 1987.
- COELHO, F. U. *Curso de Direito Civil*. v. 3. São Paulo: Saraiva, 2005.

CONSTRUÇÃO DO COMEÇO AO FIM. CasaDois Editora, 2014.

CONSTRUÇÃO MERCADO. Nº 108. Ano 63. Pini Revistas, Julho 2010.

_____. Nº 130. Ano 65. Pini Revistas, Maio 2012.

_____. Nº 132. Ano 65. Pini Revistas, Julho 2012.

_____. Nº 151. Ano 67. Pini Revistas, Fevereiro 2014.

_____. Nº 156. Ano 67. Pini Revistas, Julho 2014.

CORRÊA, D. S. *O movimento de fusões e aquisições de empresas e o processo de privatização e desnacionalização na década de 1990 – o caso brasileiro*. Dissertação (Mestrado). SP, 2004.

CORRÊA, M.L.; PAULA, D. A. de. *Hidrelétricas e desenvolvimento no Brasil: a construção da usina de furnas em perspectiva histórica (1956-1965)*. Simpósio internacional jan 2012. In http://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cCorrea-Paula_Hidreletricas.pdf

CRUZ, P. R. da V. C. *Ignácio Rangel, um pioneiro - O Debate Econômico do Início anos Sessenta. (1980)*. In: <http://marxismo21.org/wp-content/uploads/2013/11/I-Rangel-Paulo-Davidoff.pdf>.

DOMINGUEZ, H. *Ponte estaiada sobre o Rio Negro*. Camargo Corrêa e Secretaria de Desenvolvimento Sustentável da Região Metropolitana de Manaus e Unidade Gestora do Programa de Desenvolvimento e Integração da região sul da cidade de Manaus. out 2010. In http://www.ibracon.org.br/eventos/52cbc/HENRIQUE_DOMINGUES.pdf.

DUARTE, G. M. *A geografia de Jean Tricart: um panorama sobre algumas características*. In Da teoria à prática da geografia global: abordagem transdisciplinar proposta por Jean Tricart/Teresa Cardoso da Silva (org.) – Florianópolis: GCN/CFH/UFSC. 2011.

DUPAS, G. *A lógica da economia global e a exclusão social* Estud. av. vol.12 no.34 São Paulo. Sept./Dec. 1998. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141998000300019>.

ESCRIVÃO FILHO, E. *Gerenciamento da construção civil*. São Carlos: EESC/USP, 1998.

ESPÍNDOLA, C. J.; SILVA, M. A. da . *Formação socio-espacial: um referencial aos estudos sobre industrialização* (Notas). Experimental, SP, v. 1, n. 3, p. 61-68, 1997.

ESPÍNDOLA, C. J. BASTOS, J.M. *Reestruturação agroindustrial e comercial no Brasil*. Cadernos Geográficos. Florianópolis, número 9 – Março 2005.

Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC). *O Sul também é Brasil. Fórum Industrial Parlamentar Sul* In: http://forumsul.fiescnet.com.br/arquivosdoc/ENCARTE_FORUM3.pdf?idioma=1. 18/09/2009.

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). Construbusiness 99. 3º Seminário da Indústria Brasileira da Construção. Habitação, Infraestrutura e emprego. São Paulo, jun 1999.

_____. Construbusiness 2001. 4º Seminário da Indústria Brasileira da Construção. São Paulo, jun 2001.

- _____. Construbusiness antecipando o futuro. Brasil 2022: planejar, construir, crescer. 11º Construbusiness. Congresso Brasileiro da Construção. São Paulo, mar 2015.
- FERNANDES, A. D. *Ignacio Rangel: história, política e tecnocracia no Brasil (1930-1960)*. Tese Programa de Pós graduação em História da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.
- FERRAZ FILHO, G. T. *A transnacionalização da grande engenharia brasileira*. Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, 1981. In: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/285693/1/FerrazFilho_GalenoTinoco_M.pdf
- FDC – Fundação Dom Cabral. *Ranking FDC das multinacionais brasileiras 2013. Os impactos da política externa na internacionalização de empresas brasileiras*.
- FICI, R. P. *As ferrovias brasileiras e a expansão recente para o centro-oeste*. SP, 2007. Dissertação (Mestrado).
- FISK, E. R. *Construction Project Administration*. Fifth Edition, 1 Columbus, Ohio: Prentice Hall, 1997.
- GALEAZZI, R. *Organización de una empresa de construcción, edificación y obras públicas*. Bilbao:Ediciones Deusto, 1967.
- GONDIM, I. A. et al. *Análise da economia nacional e a participação da indústria da construção civil*. I conferência latino-americana de construção sustentável x encontro nacional de tecnologia do ambiente construído 18-21 julho 2004, São Paulo. In: ftp://ip20017719.eng.ufjf.br/Public/AnaisEventosCientificos/ENTAC_2004/trabalhos/PAP1063d.pdf.
- GUSMÃO, W.N. Crescimento da firma, diversificação e internacionalização: um estudo de casos das empresas brasileiras de construção de infraestrutura. Unesp, nov. 2015.
- GRANDES CONSTRUÇÕES Nº 39 Sobratema, julho/2013.
- _____. Nº 64 Sobratema, outubro/2015.
- HAITO, R. J. J. O. *Estratégias para desenvolver empresas de execução especializada de serviços de obra*. Tese de doutorado. Escola Politécnica da USP. Orientação. Prof. Francisco Ferreira Cardoso. São Paulo, 2015.
- HAITO, R. J. J. O. et all. *Estudo Econômico, Organizacional e Tecnológico do setor de Construção Pesada no Brasil*. Coordenação: Prof. Francisco Ferreira Cardoso. SENAI / UNITEP - Unidade de Tendência e Prospecção. 30/10/2010.
- HOLANDA, F.M de. et al. (organizadores). *Ignacio Rangel:decifrador do Brasil*.São Luiz: Edufma, 2014.
- IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba/PR.
- JABBOUR, E. M. K. *Infra-estrutura em energia e transportes e crescimento econômico na China - o enfrentamento da crise financeira e a formação de uma economia continental*. Dissertação (Mestrado). SP, 2005.

- _____. *Energia e questão regional na China e o desafio brasileiro*. In: Geografia Econômica – Anais de Geografia Econômica e Social. Transformações Regionais no Brasil (Edição Piloto). J. Messias Bastos e A. Mamigonian (orgs.). Fpolis, Abril, 2009.
- LACERDA, A. C. de; OLIVEIRA, A. *Influxos de investimento direto estrangeiro (IDE) no Brasil: uma análise da desnacionalização da estrutura produtiva nos anos 2000*. In. VII Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia – EITT, SP, maio de 2009.
- LAMOSO, L. P. *A exploração de minério de ferro no Brasil e no Mato Grosso do Sul*. Tese (Doutorado). SP, 2001.
- LORENZ, A. *A indústria de cimento no Brasil. História e desenvolvimento. Perspectivas de médio prazo. Posicionamento atual e tecnologia*. Votorantim, 17 out 2012.
- LUCARINY, L. H. *Gestão de empreendimentos: fatores que influenciam a gestão de prazos na construção pesada*. Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, abril de 2013.
- MAMIGONIAN, A. *O processo de industrialização em São Paulo*. In Boletim Paulista de Geografia. Nº 50. Março de 1976
- _____. *Tecnologia e Desenvolvimento Desigual no Centro do Sistema Capitalista*. In: Revista do Centro de Ciências Humanas, nº 2. Florianópolis: CCH/UFSC, 1982.
- _____. *Teorias sobre a Industrialização Brasileira*. Fpolis:UFSC, 2000.
- _____. *A escola francesa de geografia e o papel de A. Cholley*. Cadernos geográficos nº6 FLN: EDUFSC, 2003.
- _____. *Qual o futuro da América Latina?* In: Questões territoriais na América Latina. Amalia Inés Geraiges de Lemos; Maria Laura Silveira; Mónica Arroyo (orgs.). 1ª Edição – Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – Clacso; São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.
- _____. *O Nordeste e o Sudeste na divisão regional do Brasil*. In: Geografia Econômica – Anais de Geografia Econômica e Social. Transformações Regionais no Brasil (Edição Piloto). J. Messias Bastos e A. Mamigonian (orgs.). Fpolis, Abril, 2009.
- _____. *A geografia francesa nos meados do século XX e a contribuição de Jean Tricart*. In Da teoria à prática da geografia global: abordagem transdisciplinar proposta por Jean Tricart/Teresa Cardoso da Silva (org.) – Florianópolis: GCN/CFH/UFSC. 2011.
- _____. *Ignacio Rangel e seus interlocutores*. In Ignacio Rangel: decifrador do Brasil. São Luiz: Edufma, 2014.
- Manual da Construção Industrializada. Conceitos e etapas. Volume I. Estrutura e vedação. ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, 2015.
- MARSON, M. D. A industrialização brasileira antes de 1930: uma contribuição sobre a evolução da indústria de máquinas e equipamentos no estado de São Paulo, 1900-1920. In Estud. Econ. vol.45 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2015 <http://dx.doi.org/10.1590/0101-416145453mdm>

- MAZZOLA, H. J e GIÃO, P. R. *O conhecimento compartilhado na internacionalização de serviços de engenharia*. p 187-201. In OLIVEIRA JUNIOR, 2010.
- Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio (MDIC). *Valor e participação das exportações das unidades da Federação no total do Brasil em 2008*. In http://www.fdi.net/country/sub_index.cfm?countrynum=30. 21/09/2009.
- MEIRELLES, H. L. *Direito de construir*. 8ª. edição, atualizada por Eurico de Andrade Azevedi. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 1996.
- MELLO, F. M. de. [coordenador, supervisor] *A história das barragens no Brasil, Séculos XIX, XX e XXI: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens*. Rio de Janeiro: CBDB, 2011. In: http://www.cbdb.org.br/documentos/A_Historia_das_Barragens_no_Brasil.pdf.
- Memorial descritivo. Ponte estaiada sobre o Rio Potengi. Secretaria do Estado da Infraestrutura/SIN. Projeto: AO-04-791. Fl. nº:1 de 9. Data: maio/04. Rev.:0.
- MENDES, M. *Restrições legais à abertura do mercado brasileiro de projetos e serviços de engenharia*. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/ CONLEG/Senado, março/2015 (Texto para Discussão nº 171). In: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td171>. Acesso em 31 de março de 2017.
- MENDES, M.; ATTUCH, L. *Quebra de contrato_ o pesadelo dos brasileiros: dossiê Mendes Junior* 2ª edição. Google Livros. In:< <https://books.google.com.br/books?id=sZLHuWkKo14C>>.
- MIRANDA, A. M.; MUTTI, C. N. *Internacionalização da indústria da construção civil: estudo de caso de escritório inglês de arquitetura e execução de obras internacionais*. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Nov de 2014. In http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_96.pdf. Acesso em 28 de set de 2016.
- MONBEIG, P. *O Brasil*. 2.ed. São Paulo: DIFEL, 1958.
- MONTEIRO, C. A. de F. *Geografia Sempre - O homem e seus mundos*. Edições Territorial, 2008. In: A unidade da geografia: a visão de Carlos Augusto de Figueiredo monteiro. In: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/viewFile/4415/2616>.
- MURIALDO LOCH, H. F. G. *Estratégias de não mercado: uma revisão integrativa*. VI Encontro de Estudos em Estratégia. Bento Gonçalves/RS –19 a 21 de maio de 2013.<http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/3Es/3es_2013/2013_3Es119.pdf> acesso em 24 fev 2015.
- MUTTI, C. do N. *The drivers of Brazilian contractors' competitiveness in the international market*. University of Reading - School of Construction Management and Engineering Faculty of Science. Reading, Inglaterra. Novembro, 2004.
- _____; ARAÚJO, H. N.; FLANAGAN, R. *Aspectos estratégicos da internacionalização de grandes construtoras brasileiras: vantagens e obstáculos*. XI Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. Agosto 2006. In: http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_2496_2505.pdf. Acesso em 17 de out 2016.

- NONNENBERG, M. J. B. *Determinantes dos investimentos externos e impactos das empresas multinacionais no Brasil – as décadas de 1970 e 1990*. Texto para discussão nº 969. IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. RJ, agosto de 2003.
- Notícias da CONSTRUÇÃO. Nº 151. Ano 13. SindusCon SP, Jan/fev 2016.
- OLIVEIRA, A. L. de. *Grandes projetos de investimentos no Mato Grosso do Sul*. Dissertação (Mestrado). São Paulo, 1996.
- OLIVEIRA JUNIOR, M. de M. (org.). *Multinacionais brasileiras: internacionalização, inovação e estratégia global*. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- PAC - Programa de Aceleração do Crescimento 1/2007 e PAC 2/2010.
- PADILHA, E. *Será difícil ocupar lugar das empreiteiras*. Economia e Negócios. Estadão. 6 jun 2017. In <http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,sera-dificil-ocupar-lugar-das-empreiteiras,70001827789>.
- PAULA, R. Z. A. de; ALMADA, J. U. P. S. de; HOLANDA, F. M. de (organizadores). *Ignacio Rangel: decifrador do Brasil*. São Luiz: Edufma, 2014
- PELLICER, E. *Gestión de obras*. Proyecto: PL/ 06/B/F/PP/174014. Valencia: Biblioteca del Gestor en Construcción, 2008.
- PEREIRA, R. M. F. do A. *A geografia e as bases da formação nacional brasileira: uma interpretação fundamentada nas ideias de Ignacio Rangel*. Tese (Doutorado). Orientador: Prof. Dr. A. Mamigonian. SP, 1997.
- PEREIRA, *O voo da águia: reminiscências sobre o pensamento crítico de Ignacio Rangel*. In Ignacio Rangel: decifrador do Brasil. São Luiz: Edufma, 2014.
- PERROUX, F. *O conceito e pólo de crescimento*. In Urbanização e regionalização. IBGE, 1975.
- PESSOA, S. *Gerenciamento de empreendimentos. Da ideia ao estágio operacional, todos os passos e aspectos que determinam o sucesso de um empreendimento*. Florianópolis: Insular, 2003.
- POCHMANN, M. *Economia global e a nova Divisão Internacional do Trabalho*. In <http://decon.edu.uy/network/panama/POCHMANN.PDF>. Acesso em 10 jun 2017.
- POSO, A. T. *O processo de reestruturação da siderurgia mundial e brasileira: o caso da Companhia Siderúrgica Nacional*. Dissertação (Mestrado). SP, 2007.
- PRADO JUNIOR, C. 1907-1990. *Formação do Brasil Contemporâneo*. São Paulo: Brasiliense, 2004.
- PROCHNIK, Victor; JOBIM, Antonio Jaime gama; FERRAZ FILHO, Galeno Tinoco. Estudos sobre a construção pesada no Brasil. ANPEC, Rio de Janeiro, 1983.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS. *Fusões e Aquisições no Brasil*. Relatório elaborado pela área de Corporate Finance. Julho 2009. http://www.pwc.com/pt_BR/br/estudos-pesquisas/assets/rel-fa-julho-09.pdf, 20/10/2009.
- RANGEL, I. de M. *Introdução ao Desenvolvimento Econômico Brasileiro*. Rio de Janeiro: Bial, 1957.

- _____. *A Inflação Brasileira*. (1963) in RANGEL, Ignácio. Obras Reunidas / Ignácio Rangel. Rio de Janeiro : Contraponto, 2005.
- _____. *A história da Dualidade Brasileira*. in Revista de Economia Política. Vol. 1, nº 4, outubro-dezembro/1981.
- _____. *Economia: milagre e antimilagre*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1985.
- _____. *Características e perspectivas da integração das economias regionais*. In: Revista do BNDE, julho/dezembro, 1968.
- _____. *A Dialética da capacidade ociosa*. In: Recursos Ociosos e Política Econômica. Vol.1,n.4 São Paulo: Hucitec,1980.
- _____. *Ciclo, Tecnologia e Crescimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.
- REGO, J. M. *Precursores da teoria da dependência*. In MAMIGONIAN, Armen. O pensamento de Ignácio Rangel. Florianópolis. 1997.
- RESENDE, R. *Construção civil e direito*. 20 dez 2012 In: <http://www.migalhas.com.br/LaudaLegal/41,MI169732,91041-Construcao+Civil>.
- Revista Anamaco. Ano XXIV – nº 257. Novembro/2014.
- RIBEIRO, W. C. FLG 5011 – *Geografia Política e Meio Ambiente*. Disciplina de pós graduação FFLCH USP. Seguida de mar a jun de 2013.
- ROCHA, I. de O. *O dinamismo industrial e exportador de Santa Catarina*. Tese (Doutorado). Orientador: Prof. Dr. A. Mamigonian. SP, 2004.
- SABBATINI, F. H. *Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia*. 1989. 336p. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.
- _____. *A industrialização e o processo de produção de vedações: utopia ou elemento de competitividade empresarial*. In: Seminário de Vedações Verticais – Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios. São Paulo, Escola Politécnica da USP, 1998.
- SACOMANO, J. B. e GUERINI, F. M. *Sistemas de administração da produção e a construção civil*. In Escrivão Filho. Edmundo. Gerenciamento da construção civil. São Carlos: EESC/ISP, 1998.
- _____. *Gestão da produtividade e competitividade*. Capítulo 5 In Escrivão Filho. Edmundo. Gerenciamento da construção civil. São Carlos: EESC/ISP, 1998
- SANTOS, J. C. *Os titãs do capitalismo na modernização do território brasileiro: intervenções urbanas e concessões públicas durante a primeira república (1889-1930)*. Scripta Nova REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98 Vol. XVI, núm. 418 (38), 1 de noviembre de 2012 [Nueva serie de Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana] In:<<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-418/sn-418-38.htm>>.Acesso em 22 de maio 2015.
- SANTOS, M. *Sociedade e espaço: a formação social como teoria e como método*. In: Espaço e Sociedade (ensaios). Petrópolis: Editora Vozes Ltda, 1977.

- _____. *Espaço e Método*. São Paulo: Nobel, 1985.
- _____. *Técnica, espaço, tempo. Globalização e meio técnico-científico-informacional*. SP: Hucitec, 1994.
- _____. *Por uma geografia nova. Da crítica da geografia a uma geografia crítica*. Terceira Edição. São Paulo: Editora Hucitec, 1990.
- SANTOS, L. B.; SPÓSITO, E. S.. *Mundialização e configurações recentes do capitalismo: uma leitura pelas multilatinas*. In: Espaço e tempo: complexidades e desafios do pensar e do fazer geográfico. Francisco de Assis Mendonça, Cicilian Luiza Lowen-Sahr, Márcia da Silva (orgs.). Curitiba, 2009.
- SANTOS, R. E. dos. *A armação do concreto no Brasil. História da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia*. Belo Horizonte março de 2008. Tese Faculdade de Educação da UFMG. Orientador: Prof. Dr. Bernardo Jefferson de Oliveira In: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-84KQ4X/2000000140.pdf?sequence=1>.
- SIFFERT FILHO, N. *A expansão da infraestrutura no Brasil e o project finance*. In: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_brasil_em_transicao/Brasil_em_transicao_cap13.pdf. Acesso em 18 ago 2016.
- SILVA, M. A. C. *Cadeia produtiva - o dilema da verdadeira qualificação de fornecedores*. 29 nov 2001. In: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/artigo--cadeia-produtiva---o-dilema-da-verdadeira-qualificacao-81991-1.aspx>> Acesso em 29 jul 2017.
- SILVA, M. A. da. *Gênese e dinâmica competitiva da indústria de equipamentos elétricos do sul do Brasil*. Tese (Doutorado). SP, 2005.
- _____. *A indústria de equipamento elétrico do nordeste catarinense: um estudo de geografia industrial*. Dissertação (Mestrado). SP, 1997.
- _____. *O Processo de industrialização no Sul do Brasil*. Florianópolis: CFH/UFSC, Cadernos geográficos n. 15, 2006.
- _____. *Dualidades rangelianas e expansão territorial(ista) na construção nacional brasileira*. In: Anais de Geografia Econômica e Social. Grupo de Pesquisa/CNPq Formação Sócio-Espacial: Mundo, Brasil e Regiões. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Abril de 2009.
- SILVEIRA, M. R. *A importância geoeconômica das estradas de ferro no Brasil*. Tese (Doutorado). UNESP/Presidente Prudente. 2003.
- SOUZA, M. A. de (org.). *Território Brasileiro. Usos e Abusos*. Campinas: Edições Territorial, 2003.
- TELLES, P.C.S. *História da engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1984. 510 p.
- TAVARES, M da C. *A crise financeira: duração e impacto no Brasil e na América Latina*. In: Envolverde Revista Digital, junho/2009.

- UNCTAD *Investment Brief* number 5. 2008 [http://www.unctad.org/docs /webeia200810_en.pdf](http://www.unctad.org/docs/webeia200810_en.pdf)> Acesso em 12/05/2009.
- VARGAS, M. *História da técnica e tecnologia no Brasil*. São Paulo : Unesp, 1994. 412p.
- _____. *Indústria da construção e a tecnologia no Brasil*. In: MOTOYAMA, S. Tecnologia e industrialização no Brasil: uma perspectiva histórica. São Paulo: Unesp, 1994. P. 29-36.
- VASCONCELOS, A. C. de. *Pontes brasileiras – viadutos e passarelas notáveis*. São Paulo: Pini, 1993.
- VIEIRA, M. G. E. de D. *Formação social brasileira e geografia: reflexões sobre um debate interrompido*. Dissertação (Mestrado). Fpolis/SC, 1992.
- VOLPATO, A. O. *Subsídios para uma política de exportação de serviços de engenharia. Encontro técnico*. Fórum de competitividade – diálogo para o desenvolvimento. Novembro/2002.
- _____. *A engenharia brasileira e o mercado internacional*. Palestra realizada no 75º ENIC – Encontro nacional da indústria da construção. Goiânia, novembro/2003.
- _____. *Subsídios para uma política de exportação de serviços de engenharia e materiais de construção*. Reunião plenária do Fórum de competitividade da cadeia produtiva da indústria da construção civil. Brasília, março/2004.
- WAIBEL, L. *Capítulos de geografia tropical e do Brasil*. 2.ed. coment. – Rio de Janeiro: IBGE, 1971.
- WOOD, S. J. *Toyotismo e/ou japonização*. In: Sobre o “modelo” japonês – automatização, novas formas de organização e de relações de trabalho. Helena Hirata (org.) São Paulo: Edusp, 1993.
- ZAPAROLI, R. A. *Principais diferenças existentes entre o contrato de empreitada e de prestação de serviços*. 18 mai 2013. In: <http://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/7975/Principais-diferencas-existentes-entre-o-contrato-de-empreitada-e-de-prestacao-de-servico>.

Sites consultados para levantamento de dados

<http://odebrecht.com/pt-br/organizacao-odebrecht/historia>

<http://www.camargocorrea.com.br>

<http://www.agsa.com.br/QuemSomos.aspx#topo>

<http://portal.queirozgalvao.com/web/grupo/historia>

<http://www2.mendesjunior.com.br/Paginas/Historia.aspx>

<http://www.azevedotravassos.com.br/at/empres/historico/>

<http://www.abramat.org.br>

<http://www.mdiec.gov.br>

<http://www.sinaenco.com.br>

<http://www.bndes.gov.br>

<http://www.ibge.gov.br>

<http://www.cbic.org.br>

<http://www.monitormcc.com.br>

<http://www.oempreiteiro.com.br>

<http://www.enr.com>

<http://www.trabalho.gov.br>

<http://www.fiesp.com.br>

<http://www.institutodeengenharia.org.br>

<http://www.seesp.org.br>

<http://www.sinticom.org.br>

<http://www.sintraconsp>

<http://www.sindusconsp.com.br>

<http://www.fenatracop.com.br>

<http://www.sinicesp.org.br>

<http://www.sinicon.org.br>

<http://www.apeop.org.br>

Lista da legislação consultada

Constituição Federal/1988

Código Civil/2002

Leis 8.666/1993

Lei 8.987/1995

Lei 9.074/1995.

Lei 11.079/2004 e alterações Lei 12.766/2012.

Lei 11.610/2007 e Lei 12.815/2013 (Lei dos Portos)

Lei 12.349/2010 e Decreto 7.546/2011.

Lei 12.462/2011.

Decreto 2.745/1998.

Lei 12.145/2012.

Lei 13.334/2016

Lei 5.194/1966

Lei 12.378/2010

Lei 9.433/1997

Lei 12.651/2012

Lei 6.404/1976

Lei 11.578/2007

Lei 8.248/1991

Entrevistas

BUCKER, B. M. Engenheiro Mestre USP, sócio proprietário da Alena Engenharia, Gerenciamento e Tecnologia da Informação Ltda.²⁸¹

BRUN, J. O. Engenheiro prestou serviços para Construbase Engenharia Ltda. e Andrade Gutierrez.²⁸²

CARDOSO, F. F. Professor Doutor da Faculdade Politécnica da USP.²⁸³

CHEIDE, C. Engenheiro coordenador de obras públicas de infraestrutura no Estado de São Paulo.²⁸⁴

FAJERSZTAJN, H. Professor Doutor da Faculdade Politécnica da USP.²⁸⁵

FERREIRA, A.A. Diretor Assistente de Engenharia e Construção do Metrô de São Paulo.²⁸⁶

FRANÇA, W.C. Engenheiro e sócio proprietário da Produtech Engenharia.²⁸⁷

MASSETTO, L.T. Engenheiro Mestre USP proprietário da Flaka Assessoria e Consultoria Ltda. presta serviços há mais de vinte anos ao mercado da construção civil.²⁸⁸

MUTTI, C.N. Engenheira Professora Doutora da Faculdade de Engenharia da UFSC.²⁸⁹

HAITO, R.O. Engenheiro Doutor USP gerente de projetos da ampliação da Linha 4 Metrô SP.²⁹⁰

SABBATINI, F. H. Professor Doutor da Faculdade Politécnica da USP, engenheiro de atuação há mais vinte anos no mercado da construção civil.²⁹¹

²⁸¹ Mauricio Brun Bucker entrevistado em 16 de jan de 2017, no escritório da Alena Engenharia e Gerenciamento, que dentre outros projetos, participa consórcio ACC GERENC. EXEC - linha 5 LILÁS e linha 4 AM (Alena, Ferconsult, Consulgal/Brasil) de Gerenciamento de Projeto executivo. Gestão do planejamento do processo de revisão do projeto executivo de obra civil e infraestrutura de via de ampliação da Linha 5 – Lilás, do Metrô de São Paulo (trecho: Largo Treze- Chácara Klabin). Prestação de serviços técnicos especializados de engenharia para gerenciamento do projeto executivo da linha 5 - lilás e do projeto executivo e homologação das vias permanentes da linha 5 - lilás e da fase 2 da linha 4 - amarela da companhia do metropolitano. Nr. Instr Contratual 4173221301.Data da assinatura: 15/08/2013.

²⁸² José Oscar Brun entrevistado em 19 e 24 de jan de 2017.

²⁸³ Francisco Ferreira Cardoso entrevistado em 2 de mar de 2015, no PCC departamento da Construção Civil da Escola Politécnica de Engenharia da USP

²⁸⁴ Carlos Cheide entrevistado em 18 de jan de 2017, na sede do escritório das obras de expansão das linhas do Metrô.

²⁸⁵ Hermes Fajersztajn entrevistado em 18 de ago de 2015, no PCC departamento da Construção Civil da Escola Politécnica de Engenharia da USP.

²⁸⁶ Argimiro Alvarez Ferreira entrevistado em 9 de mar de 2017, no departamento de Engenharia e Construção do Metrô/SP.

²⁸⁷ Waldemir Carlos de França entrevistado em 9 de ago de 2017 via Skype.

²⁸⁸ Leonardo Tolaine Massetto entrevistado ao longo dos anos da pesquisa em sua residência em SP/SP.

²⁸⁹ Cristine do Nascimento Mutti entrevistada em 4 de mar de 2017, na sua residência em Florianópolis/SC

²⁹⁰ Ricardo Oviedo Haito entrevistado em 2 ago 2015.

²⁹¹ Fernando Henrique Sabbatini foi entrevistado em 13 de janeiro de 2015 e em julho de 2017 na sua residência em Cotia/SP- O conteúdo da entrevista está presente em todo o trabalho.

SANTOS, N. Engenheiro Mestre e prestou serviços de tecnologia, comunicação e elétrica para contratadas da Odebrecht.²⁹²

VOLPATO, A. O. Gerente geral da APEOP, Associação Paulista de Empresários de Obras Públicas.²⁹³

²⁹² Norberto Santos foi entrevistado em 7 de abr de 2015. Projetou a Holding da Odebrecht na cidade de São Paulo em 1996. Trabalhava para Saga Computadores (Tecnologia de Informação) que prestava serviços de TI para grandes empreiteiras e também para a construção de suas sedes.

²⁹³ Antonio Orlando Volpato foi entrevistado em 8 de fev 2017 na sede da APEOP, Rua Avandava, 126 – 9º andar, SP/SP.