



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Estratégias para o Desenvolvimento de Empresas Multinacionais de Engenharia Consultiva: Aplicação da Teoria dos Jogos no Crescimento Sustentável de Grandes Empresas (Big Players)

Marcos Matos Brito de Albuquerque Junior

Doutoramento em Gestão

Orientadores:

Doutor José António Candeias Bonito Filipe, Professor Auxiliar com Agregação,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Manuel Alberto Martins Ferreira, Professor Catedrático,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Julho de 2021

Departamento de Métodos Quantitativos para Gestão e Economia

Estratégias para o Desenvolvimento de Empresas Multinacionais de Engenharia Consultiva: Aplicação da Teoria dos Jogos no Crescimento Sustentável de Grandes Empresas (Big Players)

Marcos Matos Brito de Albuquerque Junior

Doutoramento em Gestão

Especialidade em Estratégia e Desenvolvimento Empresarial

Júri:

Doutor José Gonçalves Dias, Professor Associado com Agregação, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, (Presidente)

Doutor Manuel Francisco Pacheco Coelho, Professor Associado com Agregação, ISEG – Universidade de Lisboa

Doutor Carlos Joaquim Farias Cândido, Professor Auxiliar, Faculdade de Economia - Universidade do Algarve.

Doutora Marjan Sara Fonseca Jalali, Professora Associada, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Doutor Manuel Alberto Martins Ferreira, Professor Catedrático, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Julho de 2021

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Dedicatória

À minha mãe Regina e à minha tia
Lia, que acreditaram em mim.

À minha esposa Mônica pelo amor,
incentivo e paciência.

Aos meus filhos Lara e Marcos
Neto, que são fontes de energia e de
inspiração.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por todas as pessoas que me acompanharam nesta jornada.

Ao ISCTE-IUL, pela oportunidade de cursar o Doutoramento em Gestão.

Ao Prof. Dr. José António Filipe, orientador deste trabalho, pela sua disponibilidade e competência, que possibilitaram a superação das dificuldades surgidas no decorrer da pesquisa; por sua visão humana em um assunto científico, o que tornou o caminho mais simples e agradável.

Ao Prof. Dr. Manuel Alberto, meu coorientador, pela sua vertente prática e descomplicada, pela sua experiência, sabedoria e pela rapidez nas respostas. Qualquer problema era facilmente simplificado, o que me deu ânimo e coragem para continuar o caminho mesmo quando as condições pareciam desfavoráveis.

À Coordenação do Curso de Doutoramento em Gestão e de Métodos Quantitativos do ISCTE-IUL, pelas contribuições à minha formação acadêmica.

À Profa. Dra. Marjan Sara Fonseca Jalali, por seu apoio e palavras de força, nesta fase final do projeto e por sua participação na Banca Examinadora.

Ao Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto pelo incentivo e competência na orientação desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Cristiano da Costa da Silva, pelas valiosas orientações acadêmicas, que me permitiram concluir este trabalho; por compartilhar conhecimentos e experiências, transmitindo segurança a cada etapa.

Aos funcionários do Staff do ISCTE, em especial Esmeralda Almeida, Rute Pereira e Ana Biscainho, sempre solícitas em apoiar as nossas atividades do curso.

Aos meus colegas do curso com quem tive a felicidade de conviver nesse período; companheiros de jornada, Eunah Lim, Tianshi Song, Tharshanan Selvanathan, Levent Toprak, Ercan Uluturk, Patrick Giannini, Nikolai Witulski, Mohammed Ahmed, Moses Nkachukwu,

Patrycja Gorska, Arshad Ali Khan, Durmus Yilmaz, Rui Dantas, Inês Souza, Humberto Brito, Simone Lopes, que deixaram um inesquecível legado de amizade.

Ao meu amigo Candido Átila Matias de Souza do mestrado da Universidade Federal do Ceará, que me transmitiu uma sólida base em econometria e no desenvolvimento de alguns modelos matemáticos. Tenho admiração e gratidão por seus ensinamentos.

Ao meu Pai Marcos (*in memoriam*) pelo exemplo de vida e à minha mãe Regina, pelo amor e carinho a mim dispensados, fundamentais para formação humana.

À minha esposa Mônica, pelo companheirismo e dedicação. Obrigado pelo amor, carinho e compreensão nos momentos em que me afastei do convívio familiar.

Aos meus filhos Lara e Marcos Neto, que compreenderam a minha necessária ausência para concluir este trabalho. Vocês três são fontes de energia e inspiração.

Aos meus irmãos Daniel, Renata e Ivo, a quem amo e estou sempre torcendo por eles.

À minha tia Profa. Dra. Lia Matos Brito de Albuquerque que, desde o início, me incentivou e me deu apoio necessário para finalizar esta tese.

RESUMO

Investigamos as atividades de empresas de engenharia consultiva, classificadas entre as dez maiores, em um ranking internacional elaborado pela revista especializada Sector Review (2018). Enfocamos as cinco big players: Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, WSP-Group e Arcadis. Como objetivo central, identificamos os fatores que impulsionaram crescimento e manutenção destas empresas, na posição de líderes no mercado internacional no período de 2009/2019. Adotamos os conceitos de Globalização (Adda, 1997 e Bonaglia & Goldstein, 2006) e Fusão/Aquisição (Bachur, 2013). Fundamentamos a metodologia de pesquisa na Teoria dos Jogos, (Filipe, 2006) e em Samuelson (1997). Desenvolvemos a investigação em duas etapas: na primeira, usamos instrumentos qualitativos: análise descritiva, estudo de caso coletivo e análise documental; na segunda, trabalhamos com instrumentos quantitativos: Modelo de Barganha de Ultimato com enfoque em Fusões, Estudo de Eventos com modelo de Retorno de Mercado e Método de Controle Sintético. Em seguida utilizamos ferramentas baseadas na análise wavelet para modelar os Retornos Anormais Acumulados – RAC das empresas, de modo a verificar a evolução dos comovimentos entre as empresas, em uma estrutura variante no domínio do tempo e da frequência; adotamos também a métrica do Value at Risk (VaR) ratio com base na análise de wavelet para avaliar a exposição ao risco dos portfólios a partir de matrizes de variância e covariância. Com estes instrumentos, fizemos duas aplicações empíricas que imprimiram maior rigor aos resultados que fortaleceram pressupostos teóricos adotados e poderão beneficiar gestores e colaboradores das empresas de engenharia consultiva, investidores e dirigentes do setor público.

Palavras-Chave: Empresa de Engenharia Consultiva; Teoria dos Jogos; Fusão e Aquisição; Estudo de Eventos, Controle Sintético e Análise Wavelet.

JEL: C7; L1

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

ABSTRACT

We investigated the activities of consulting engineering firms ranked among the top ten in an international ranking prepared by Sector Review (2018). Focusing on the five big players: Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, WSP-Group, and Arcadis. As a central objective, we identify the factors that drove growth and maintenance of these companies, in the position of leaders in the international market in the period 2009/2019. We adopt the concepts of Globalization (Adda, 1997 and Bonaglia & Goldstein, 2006) and Merger/Acquisition (Bachur, 2013). We base our methodology in Game Theory, (Filipe, 2006) and in Samuelson (1997). We developed the investigation in two stages: in the first, we used qualitative instruments: descriptive analysis, collective case study, and document analysis; in the second, we worked using quantitative instruments: Ultimatum Bargain Model with focus on mergers, Event Study with Market Return model, and Synthetic Control Method. Then we used tools based on wavelet analysis to model the Cumulative Abnormal Returns - CAR of the companies, in order to check the evolution of the comovements between the companies, in a variant structure in the time and frequency domain; We also adopted the Value at Risk (VaR) ratio metric based on wavelet analysis to evaluate portfolio risk exposure from variance and covariance matrices. With these instruments, we made two empirical applications that provided more scientific rigour to the results that strengthened the theoretical assumptions adopted and may benefit managers and employees of consulting engineering firms, investors, and public sector leaders.

Keywords: Consulting Engineering Company; Game Theory; Merger and Acquisition; Event Study, Synthetic Control and Wavelet Analysis.

JEL: C7; L1

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

ÍNDICE

Resumo.....	ix
Abstract.....	xi
Índice.....	xiii
Lista de Abreviaturas e Siglas	xvii
Lista de Figuras.....	xix
Lista de Gráficos.....	xxi
Lista de Quadros.....	xxiii
Lista de Tabelas.....	xxv
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1 Informações contextuais	1
1.2 Problema e questão da investigação	2
1.3 Objetivo geral	2
1.3.1 Objetivos específicos	2
1.4 Opção metodológica.....	3
1.5 Questionamentos complementares.....	3
1.6 Relevância da pesquisa e originalidade.....	4
1.7 Estrutura da tese.....	4
Capítulo 2 – Revisão de Literatura	7
2.1 Globalização.....	7
2.1.1 Dimensão econômica da Globalização.....	10
2.2 Oferta pública inicial - <i>Initial Public Offering – IPO</i>	11
2.3 Parceirização	12
2.3.1 Passos para formação de alianças.....	14
2.4 Incorporação, Transformação e Fusão/Aquisição.....	15
2.4.1 Incorporação	15
2.4.2 Transformação	17
2.4.3 Fusão/Aquisição.....	18
2.5 Desenvolvimento Sustentável.....	20
Capítulo 3 – Base Teórica da Metodologia – Teoria dos Jogos e Modelo de Oligopólio.....	25

3.1	Análise descritiva.....	25
3.2	Uso do modelo matemático: explicitação teórica.....	26
3.3	Teoria dos Jogos.....	26
3.3.1	Racionalidade.....	28
3.3.2	Conceitos introdutórios.....	29
3.3.3	Definição de equilíbrio na Teoria dos Jogos	30
3.3.4	Descrição detalhada das principais vertentes dos jogos.....	32
3.3.5	Teoria oligopolista e Equilíbrio de Nash.....	34
3.3.5.1	Modelo de Duopólio de Cournot.....	34
3.3.5.2	Modelo de Duopólio de Bertrand.....	36
3.3.5.3	Modelo de Duopólio de Stackelberg.....	37
3.4	Modelo de Barganha – Fusões.....	38
Capítulo 4	– Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, Wsp Group e Arcadis.....	41
4.1	Considerações gerais	41
4.2	Aspectos investigados.....	41
4.3	Estrutura administrativa.....	42
4.3.1	Pontos semelhantes	42
4.4	Aecom.....	43
4.4.1	Origem e situação atual da empresa.....	43
4.4.2	Principais aquisições	45
4.4.3	Principais projetos executados.....	48
4.4.4	Aecom no Brasil	49
4.5	Jacobs.....	49
4.5.1	Origem e situação atual da empresa	50
4.5.2	Principais aquisições.....	50
4.5.3	Principais projetos executados	54
4.6	SNC-Lavalin.....	56
4.6.1	Origem da empresa e situação atual	56
4.6.2	Parcerias e aquisições.....	57
4.6.3	Aquisição da WS Atkins.....	60
4.6.4	Principais projetos executados no país de origem	61
4.6.5	Projetos internacionais.....	62
4.7	WSP-Group.....	63

4.7.1 Origem da empresa e situação atual.....	63
4.7.1.1 Dados históricos da empresa WSP-Group.....	63
4.7.2 WSP-Group: principais aquisições/fusões	65
4.7.2.1 Principais aquisições/fusões na América do Norte e na América Latina.....	65
4.7.2.2 WSP-Group: principais aquisições/fusões na Europa.....	68
4.7.2.3 WSP-Group: principais aquisições/fusões no Oriente Médio, na Índia, África e na Oceania.....	70
4.7.3 Síntese das principais parcerizações e fusões da WSP-Group	71
4.8 Empresa Arcadis NV	74
4.8.1 Apresentação e origem da empresa	74
4.8.2 Atividades de expansão: principais aquisições e fusões	75
4.8.3 Principais projetos executados.....	80
4.8.4 Atuação no Brasil - Arcadis Logos.....	81
Capítulo 5 – Aplicações Empíricas: Estudo de Eventos, Análise Wavelet e Principais Resultados	83
5.1 Efeito da estratégia de F&A sobre a performance de mercado das empresas de Engenharia Consultiva.....	85
5.1.1 Estado da arte.....	86
5.1.2 Abordagem de estudo de eventos.....	91
5.1.2.1 Estudo de eventos – Modelo de Retorno de Mercado.....	94
5.1.2.2 Estudo de eventos – Método de Controle Sintético.....	96
5.1.3 Base de dados e definição da amostra.....	98
5.1.4 Resultados do estudo de eventos.....	106
5.1.5 Considerações sobre os resultados de estudo de eventos.....	113
5.2 Comovimentos entre o retorno de mercado das empresas de engenharia consultiva.....	113
5.2.1 Base teórica da análise <i>Wavelet</i>	115
5.2.1.1 Abordagem <i>Wavelet</i>	115
5.2.1.2 <i>Wavelet</i> e a decomposição dinâmica do tempo.....	117
5.2.2 Metodologia de <i>Wavelet</i>	119
5.2.3 Descrição dos dados.....	122
5.2.4 Resultados da análise de Interdependência Financeira.....	126
5.2.5 Considerações sobre os resultados de interdependência financeira.....	134
Capítulo 6 – Considerações Finais	137
Referências	141

Apêndice I: The Study of Events Approach Applied to the Impact of Mergers and Acquisitions on the Performance of Consulting Engineering Companies.....	157
Apêndice II: Assessing the Time-Frequency Co-Movements among the Five Largest Engineering Consulting Companies A Wavelet-Base Metrics of Contagion and VaR Ratio.....	179
Apêndice III: Levantamento das Principais Aquisições pelos Players em Análise no período de 2009 a 2019.....	199
Anexo A – Estatuto Social Aecom.....	239
Anexo B – Código de Conduta CEO e CFO Jacobs.....	271
Anexo C – Código de Conduta da Diretoria – Liderança SNC-Lavalin.....	277
Anexo D – Código de Conduta de Fornecedores SNC-Lavalin.....	283
Anexo E – Código de Conduta de Funcionários SNC-Lavalin.....	289
Anexo F – Política de Combate a Escravidão Moderna SNC Lavalin.....	293
Anexo G – Política de SSMA SNC-Lavalin.....	297
Anexo H –Política de Discriminação, Violência e Assédio Sexual SNC-Lavalin	301
Anexo I – Visão Missão e Valores Aecom.....	305
Anexo J – Áreas de Atuação no Mercado Aecom, Arcadis, WSP e SNC.....	307
Anexo K – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável / ONU.....	315
Anexo L – Princípios Gerais de Negócios Arcadis.....	319

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AF – Ano Fiscal
APAC – *Asia Pacific*
ATEN – *Aerospace, Technology, Environmental and Nuclear*
BIAF – *Buildings, Infrastructure e Advanced Facilities*
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAAR – *Cumulative Average Abnormal Return*
CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica
CAEN – Centro de Estudos Avançados em Economia
CDP – *Carbon Disclosure Project*
CEO – *Chief Executive Officer*
CFO – Chief Financial Officer
CIO – *Chief Information Officer*
CLO – *Chief Legal Officer*
CMMAD - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CMO – *Chief Marketing and Communication Officer*
CNS – Conselho Nacional de Segurança
CWT – *Continuous Wavelet Transform*
COO – *Chief Operating Officer*
DCS – *Decommissioning Consulting Services*
EBI – *Environmental Business International*
ECR – *Energy, Chemicals and Resources*
EMEIA – *Europe, Middle East, India and Africa*
ENR – *Engineering News-Record*
EUA – Estados Unidos da América
EURONEXT – *European New Exchange Technology*
EV – Empresa Vencedora
F&A – Fusão e Aquisição
FY – *Fiscal Year*
GHG – *Greenhouse Gas*
HRP – *Human Rights Policy*
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IE/UNICAMP – Instituto de Economia da Universidade de Campinas
IRES – *Integrated Research e Development for Enterprise Solutions*
ISCTE-IUL – Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa / Instituto
Universitário de Lisboa
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NYSE – *New York Exange Stock*
ODS da ONU – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU
ONU – Organização das Nações Unidas
P&D – Pesquisa e desenvolvimento
PGNU – Pacto Global das Nações Unidas
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PWC – *Partial Wavelet Coherency*
RA – Retorno Anormal
RAC's – Retornos Anormais Acumulados
RC – Responsabilidade Corporativa
RSPA – *Royal Society for the prevention of Accident*
SBQ – Seleção Baseada na Qualidade
SBT – *Science Based Targets*
SINAENCO – Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva
S&P 500 - Standard & Poor's 500
SSMA – Saúde Segurança e Meio Ambiente
SSO – Saúde e Segurança Corporativa
TRIR – Taxa Real de Incidentes Registráveis
TSX – *Toronto Stock Exchange*
UFC – Universidade Federal do Ceará
UNEP – *United Nations Environment Programmes*
UNGC – *United Nations Global Compact*
UNSDGS – *United Nations Sustainable Development Goals*
WPC – *Wavelet Partial Coherency*
WPS – *Wavelet Power Spectrum*
WWF – *World Wide Fund for Nature*
WWI – *World Resources Institute*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Desenho da estrutura da tese	6
Figura 2.1: Inter-relação dos Conceitos teóricos identificados nas práticas das empresas pesquisadas.....	23
Figura 5.1: Janela de Eventos.....	93
Figura 5.2: Dinâmica do Retorno Anormal Acumulado Médio por Empresas – Janela de Evento [-10 dias, +10 dias] – Painel A.....	107
Figura 5.3: Dinâmica do Retorno Anormal Acumulado Médio por Empresas – Janela de Evento [-10 dias, +10 dias] – Painel B.....	107
Figura 5.4: Retorno Anormal Acumulado através dos 20 eventos segundo o Modelo de Mercado [-10 dias, +10 dias]	108
Figura 5.5: Retorno Anormal Acumulado através dos 20 eventos segundo o Modelo de Controle Sintético [-10 dias, +10 dias]	108
Figura 5.6: Retornos Anormais Acumulados dos Eventos Analisados. Painel A: Janela de Evento [-10 dias, +10 dias]	111
Figura 5.7: Retornos Anormais Acumulados dos Eventos Analisados. Painel B: Janela de Evento [-5 dias, + 5 dias]	111
Figura 5.8: Retornos Anormais Acumulados dos Eventos Analisados. Painel C: Janela de Evento [-2 dias, +2 dias]	112
Figura 5.9 Value at Risk ratio entre os retornos do portfólio construído a partir das principais empresas de engenharia consultiva com e sem comovimentos.....	134

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1: Retorno acumulado para as cinco maiores empresas de engenharia consultiva do mundo.....	123
Gráfico 5.2: Painel A: Aecom.....	125
Gráfico 5.3: Painel B: Arcadis	125
Gráfico 5.4: Painel C: Jacobs.....	125
Gráfico 5.5: Painel D: SNC.....	125
Gráfico 5.6: Painel E: WSP.....	126
Gráfico 5.7: Arcadis vs. Aecom Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	129
Gráfico 5.8: Arcadis vs. SNC Lavalin Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	129
Gráfico 5.9: Arcadis vs. Jacobs Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	130
Gráfico 5.10: Arcadis vs. WSP-Group Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	130
Gráfico 5.11: Aecom vs. Jacobs Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	130
Gráfico 5.12: Aecom vs. SNC Lavalin Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	131
Gráfico 5.13: WSP-Group vs. Aecom Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	131
Gráfico 5.14: WSP-Group vs. Jacobs Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	131
Gráfico 5.15: WSP-Group vs. SNC Lavalin Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	131
Gráfico 5.16: Jacobs vs. SNC Lavalin Preço Spot do Barril de Petróleo WTI.....	132

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1: Identificação de Eventos – Empresa Arcadis	99
Quadro 5.2: Identificação de Eventos – Empresa WSP Group	99
Quadro 5.3: Identificação de Eventos – Empresa Aecom	99
Quadro 5.4: Identificação de Eventos – Empresa Jacobs	100
Quadro 5.5: Identificação de Eventos – Empresa SNC-Lavalin	100
Quadro 5.6: Definição dos Intervalos para a Janela de Estimação	102
Quadro 5.7: Definição dos Índices de Mercado para cada Empresa	106

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Dez Maiores Empresas de Engenharia Consultiva no Mundo em 2018 tendo por base o número de funcionários.....	41
Tabela 5.1: Revisão de Literatura.....	91
Tabela 5.2: Teste de significância sobre a amostra de Retorno Anormal Acumulado segundo as janelas de evento.....	109
Tabela 5.3: Estatísticas Descritivas para as cinco maiores empresas de engenharia consultiva do mundo.....	123

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Informações Contextuais

A sociedade atual enfrenta desafios e obstáculos circunstanciais, decorrentes do funcionamento da economia e da organização social, que têm sido acentuados pelo fenômeno da globalização, notadamente a partir da última década do século passado.

Conforme Santos (2001), o processo de globalização está constituído de dimensões econômicas, políticas e culturais, dentre as quais se destacam os fatores econômicos. Tal cenário vem propiciando o crescimento acentuado de empresas privadas, que se tornam poderosas e, em algumas situações, seu capital econômico é maior do que o produto interno bruto, de alguns países, com os quais estabelecem contrato de prestação de serviço. Vide Melícias (2003) e Lopes (2015).

Tais atividades econômicas possibilitam o surgimento de negócios em fusões e aquisições de grandes empresas, que atuam nas mais variadas áreas, por exemplo, no setor de engenharia consultiva. Dessa forma, as empresas conseguem ampliar suas participações no mercado e diversificar a oferta de serviços em todos os setores da economia.

No decorrer da nossa experiência profissional como economista e consultor de uma empresa em engenharia consultiva, de origem internacional, surgiu o interesse em pesquisar o tema, pois presenciamos a operacionalização desse processo. Dando prosseguimento a este interesse, fizemos um levantamento de dados e de informações relativas ao tema em publicações especializadas na última década, nos bancos de dados de diversas empresas, que estão disponíveis em seus respectivos endereços eletrônicos e em uma plataforma de dados, denominada de *Crunchbase*¹

Direcionamos o nosso olhar para as empresas de engenharia consultiva, que estão classificadas entre as dez maiores em um *ranking* internacional, elaborado pela revista *Sector Review* (2018). Investigamos o funcionamento e o desenvolvimento das cinco empresas de acordo com a ordem de classificação: Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, WSP-Group e Arcadis.

Na fase inicial das atividades investigativas, constatamos dois fatos relevantes: acentuado e dinâmico processo de incorporação a partir de inúmeras aquisições e fusões de grandes e médias empresas, situadas em todos os continentes; abertura de seus capitais com Oferta

¹ *Crunchbase* – plataforma *on-line* que contém informações financeiras e comerciais de empresas privadas e públicas, com os seguintes enfoques: investimentos, financiamentos, fusões e aquisições, notícias e tendências das bolsas de valores internacionais. Os dados e informações, que estão disponíveis, têm abrangência global. Estão em funcionamento outras plataformas, que atuam neste setor, tais como: Tracxn, CB Insights, Mattermark e Datafox.

Pública Inicial - IPO, tendo, conseqüentemente, ações negociadas nas bolsas de valores internacionais.

1.2 Problema e Questões de Investigação

Considerando as informações referentes ao contexto geral e os dados preliminares das empresas investigadas, delimitamos o nosso interesse de pesquisa: identificar os fatores inerentes a cada empresa de engenharia consultiva, que contribuem para seu acentuado desenvolvimento e, sobretudo, que possibilitam sua manutenção em um posicionamento de liderança, no mercado internacional em constante evolução.

Para definir o período, que deveria ser investigado, examinamos os posicionamentos e os deslocamentos das empresas, que ocorreram na escala de classificação e constatamos o seguinte fato: quase todas permanecem em suas posições de líderes mundiais, mas algumas trocaram de posição na última década. Diante disso, decidimos direcionar o foco da investigação para o período compreendido entre 2009 e 2019. Surgiram, assim, questões básicas de pesquisa:

Quais são os principais fatores internos de uma empresa de engenharia consultiva, que contribuíram para o seu acentuado crescimento econômico e, conseqüente posicionamento, entre as dez maiores empresas do mundo (*big players*), nos últimos dez anos? Estes fatores contribuem para aumento de sinergia e, conseqüentemente, interferem no preço de suas ações?

A partir destes questionamentos iniciais, surgiram outros relativos à estrutura, ao funcionamento e ao gerenciamento das empresas de engenharia consultiva, tais como: Os critérios de parcerização, de incorporação e de fusão são comuns às empresas investigadas? As empresas adotam procedimentos diferenciados, nos países de origem e em suas subsidiárias no exterior? As empresas pesquisadas adotam medidas voltadas para a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente? A adoção de princípios éticos e de normas de conduta é um tema de interesse destas empresas? Há valorização da mão de obra local? Em busca de respostas a tantos questionamentos, inicialmente, estabelecemos um objetivo geral e três específicos.

1.3 Objetivo geral

No âmbito de atuação de cada empresa de engenharia consultiva, identificar os fatores internos, que propiciam sua expansão econômica e contribuem para sua permanência entre as líderes mundiais, no período compreendido entre 2009 e 2019.

1.3.1 Objetivos específicos

- Identificar com que frequência a prática de parcerização, de incorporação, de aquisição e de fusão produziu mudanças significativas, na classificação global das empresas investigadas.
- Verificar se, nos projetos e nos contratos assinados entre empresas e clientes, estão estabelecidos princípios de ação referentes à sustentabilidade e ao meio ambiente.
- Examinar a abrangência dos protocolos de garantia dos direitos e deveres dos funcionários, nos contratos de prestação de serviços, assinados entre empresas e seus clientes oriundo dos setores público e privado.

1.4 Opção metodológica

Na ocasião em que fizemos a delimitação do nosso objeto de estudo (problema de pesquisa), decidimos que a metodologia deveria ser fundamentada em uma abordagem ampla, que abrangesse aspectos qualitativos e quantitativos, por conseguinte, as atividades investigativas estão organizadas em duas etapas, que são distintas, mas complementares.

Na primeira etapa, tendo como base a abordagem de pesquisa qualitativa, fizemos um estudo de caso coletivo, que abrangeu as cinco grandes empresas de engenharia, já citadas. Utilizamos os seguintes instrumentos investigativos: análise descritiva, estudo de caso coletivo na perspectiva de Chizzotti (2013) e análise documental.

Na segunda etapa, constituída por dados quantitativos, para validar os resultados já obtidos, aplicamos o Modelo de Barganha de Ultimato com enfoque em Fusões, Estudo de Eventos e Uso do Método de Controle Sintético (baseado em matrizes de variância e covariância, computadas a partir da análise *wavelet*). As constatações e os resultados alcançados, a partir do uso desta metodologia, estão apresentados no decorrer desta tese.

Destacamos que, durante o desenvolvimento das atividades investigativas, notadamente no que se refere à aplicação dos métodos quantitativos, identificamos “outros problemas”, correlatos ao nosso objeto de estudo, que nos levaram à formulação de novos questionamentos, tais como:

1.5 Questionamentos complementares

I) A estratégia de fusões e aquisições gera criação de valor de mercado para as principais empresas de engenharia consultiva do mundo?

II) O tamanho e a posição consolidada das empresas de engenharia consultiva analisadas implicam em uma forte dependência nas estratégias de investimento em decorrência dos efeitos setoriais, neste mercado com estrutura de oligopólio?

Tais questionamentos direcionaram duas aplicações empíricas, (com suas hipóteses e seus objetivos), que estão apresentadas e analisadas no quinto capítulo desta tese.

1.6 Relevância da pesquisa e originalidade

Temos a intenção de contribuir para uma melhor compreensão do processo de globalização, procurando identificar seus aspectos positivos e negativos, a partir da análise da forma de atuação de cada empresa investigada.

Além disso, temos a pretensão de apresentar propostas viáveis aos setores público e privado, que pretendam firmar algum contrato de prestação de serviço com empresas de engenharia consultiva internacionais.

O conhecimento da realidade pesquisada, (pela identificação dos pontos positivos e negativos) e a provável contribuição (que será apresentada às empresas e aos clientes) justificam o nosso esforço despendido nesta pesquisa.

Em relação à originalidade, Severino (2019) afirma que a principal característica da originalidade de uma pesquisa depende do olhar do pesquisador, a quem cabe a responsabilidade de apresentar dados e informações da realidade de forma criteriosa, a partir de sua visão de mundo. Por conseguinte, sua análise será original, uma vez que irá expor sua forma de interpretar e avaliar os fatos investigados e, assim, poderá *imprimir sua marca*, ou seja, defender seus posicionamentos teóricos e apresentar suas contribuições teóricas.

1.7 Estrutura da tese

Tendo como base os resultados das atividades investigativas, em consonância com a fundamentação teórica adotada e, de acordo com as normas acadêmicas do ISCTE/IUL, organizamos este trabalho da seguinte forma: elementos pré-textuais, seis capítulos, (incluindo as considerações finais) e elementos pós-textuais.

No primeiro capítulo, que é introdutório, mencionamos o contexto econômico global, que possibilita o surgimento e o fortalecimento das empresas de engenharia consultiva. Apresentamos, ainda, os seguintes tópicos: tema de estudo, justificativa, questionamentos de pesquisa, objetivos e, também, possíveis aspectos da relevância e da originalidade da pesquisa.

No segundo capítulo, que contém o referencial teórico, explicitamos os principais conceitos que fundamentaram nosso trabalho. Dentre estes conceitos, destacamos os seguintes: Globalização, Estratégia, *Inicial Public Offer* (IPO), Desenvolvimento Sustentável, Parceirização e Gerenciamento. Esclarecemos que tais conceitos fundamentaram a análise descritiva das empresas investigadas. Queremos destacar a interferência do uso destes conceitos teóricos nas práticas das empresas pesquisadas.

No terceiro capítulo, que enfoca a fundamentação básica da metodologia de pesquisa, explicitamos a Teoria dos Jogos, segundo Filipe (2006), indicamos dois componentes teóricos/metodológicos e, também, *os passos* da pesquisa.

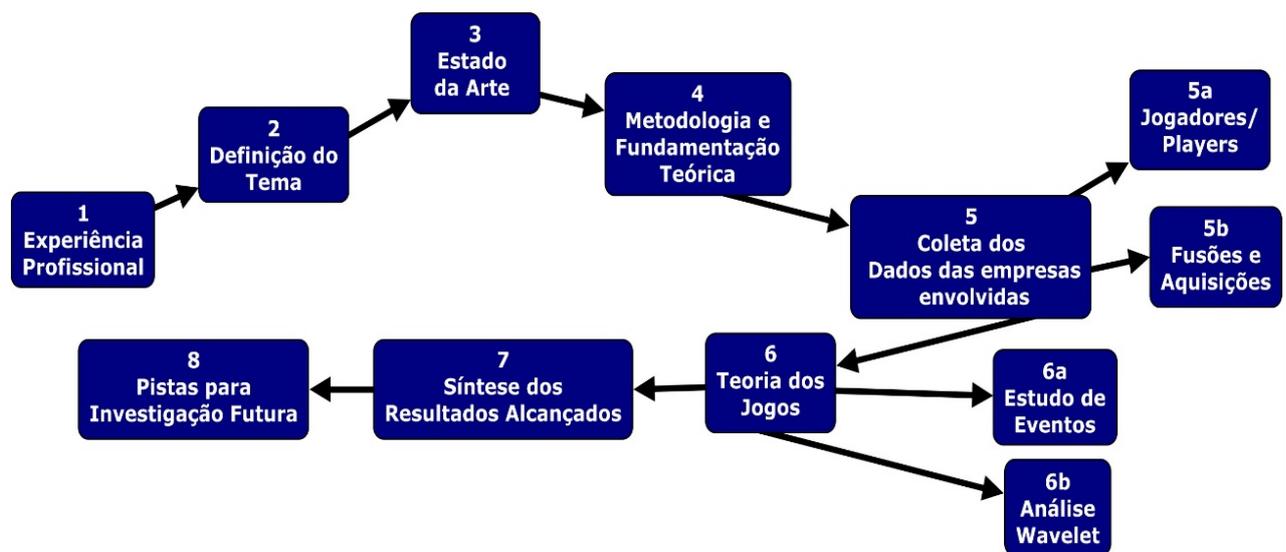
No quarto capítulo, analisamos as empresas de engenharia consultiva, já citadas, que compõem o cerne da nossa pesquisa, com enfoque na estruturação e no desenvolvimento de cada empresa. Examinamos os seguintes componentes: Origem da Empresa, Gerenciamento, Governança Corporativa, Estratégias, Serviços e Áreas de Atuação, Principais Aquisições e Fusões, a, Projetos, Sustentabilidade e Responsabilidade Corporativa, Ética, Segurança do Trabalho e Código de Conduta.

No quinto capítulo, apresentamos a aplicação e os resultados de duas aplicações empíricas, que compõem a segunda etapa da pesquisa (abordagem quantitativa). As aplicações empíricas estão fundamentadas, teoricamente, em Estudo de Eventos e o Método de Controle Sintético (baseado em matrizes de variância e covariância, computadas a partir da análise *wavelet*).

No sexto capítulo, expomos nossas considerações finais com enfoque nas principais conclusões do processo investigativo, tais como: o processo de F&A trouxe retornos positivos para as empresas pesquisadas, no que se refere à geração de valor de mercado, à absorção de ganhos de sinergia e economias de escala, em um mercado oligopolizado. Entre as partes envolvidas, o compartilhamento desses ganhos ocorreu em função do poder de barganha, que as empresas (incorporadora e incorporada) possuíam no processo decisório. Destacamos que os resultados desta pesquisa estão de acordo com postulados da Teoria dos Jogos e poderão ser úteis aos gestores e aos colaboradores das empresas de engenharia consultiva, aos investidores e aos gestores do setor público. Apresentamos, ainda, uma possível contribuição teórica e algumas sugestões para pesquisas posteriores.

No item destinado aos elementos pós-textuais, constam as Referências Bibliográficas, Apêndices e Anexos. A estruturação do presente trabalho está ilustrada na Figura 1.1, explicitada a seguir.

Figura 1.1: Desenho da estrutura da tese



Fonte: Elaboração do autor.

O interesse pelo tema surgiu a partir de nossa experiência profissional (1) em uma empresa de engenharia consultiva, classificada entre as dez maiores do mundo, sediada em Fortaleza-Ceará, cidade na qual residimos. Procuramos compreender/identificar suas estratégias de crescimento, que nos levaram à definição do tema de pesquisa (2); com este propósito, organizamos uma série de documentos e artigos científicos com a finalidade de desenvolver o Estado da Arte (3); com base em uma análise setorial e intersetorial, constatamos que estas empresas têm características de oligopólio. Em seguida, escolhemos/elaboramos a Metodologia e a Fundamentação Teórica (4), adequadas ao nosso interesse de pesquisa, que nos permitiram desenvolver as atividades investigativas, testar hipóteses e validar os resultados obtidos com rigor científico.

Além disso, localizamos as fontes de dados e de informações das empresas envolvidas (5) e constatamos que todas são de capital aberto, por conseguinte, seus dados são de domínio público. No âmbito deste trabalho, as empresas pesquisadas são consideradas como jogadoras/Players (5a) que buscam constantemente crescimento inorgânico através de fusões e aquisições (5b).

Adotamos a Teoria dos Jogos (6), que nos fortaleceu teoricamente e nos permitiu fazer duas aplicações empíricas, tais como: Estudo de Eventos (6a), e Análise *Wavelet* (6b). Desta forma, encontramos resultados consistentes (7) de acordo com a literatura especializada. Finalizamos nossa pesquisa e apresentamos alguns temas para investigações futuras (8).

Concluída esta explicitação, passamos para o segundo capítulo da presente tese, que contém a fundamentação teórica, conforme já citado.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresentamos as bases teóricas que fundamentaram nossa pesquisa, considerando que, de acordo com Triviños (2012), o embasamento teórico é indispensável pois oferece ao pesquisador a possibilidade de compreender, explicar e atribuir significados ao fato investigado e, também, evita a formulação de opiniões pessoais, que não tenham respaldo científico.

Para dar maior consistência às atividades de pesquisa, elaboramos esta revisão de Literatura, que abrange os conceitos de globalização; Oferta Pública Inicial - *Initial Public Offering* (IPO); parcerização; incorporação, transformação e fusão/aquisição; e desenvolvimento sustentável.

2.1 Globalização

Segundo Murteira (2003), a globalização econômica é o processo econômico e social que estabelece a integração entre países e pessoas do mundo todo. Dessa forma, empresas, países e instituições realizam trocas financeiras, culturais e comerciais sem restrições ideológicas. Associando-se em blocos econômicos, os países acumulam forças nas relações comerciais. As empresas de engenharia consultiva e as transacionais, que comercializam no mundo todo, são agentes da globalização econômica. Em geral, as empresas americanas, europeias e grandes conglomerados asiáticos dominam este processo.

A literatura especializada enfoca as três dimensões do processo de globalização: econômica, política e cultural. De acordo com Santos (2001), a dimensão econômica tem trazido maior impacto para as nações e, benefícios para a vida cotidiana dos indivíduos.

Este fenômeno foi aprofundado após a “Queda do Muro de Berlim,” em 1989 e, a partir de então, começaram a diminuir as divisões, que vigoravam entre países capitalistas e socialistas. Dessa forma, houve um aumento do mercado de trabalho e do emprego globalizados, o que viabilizou o surgimento de grandes empresas, nomeadamente, no setor de engenharia consultiva. Estas empresas vêm se desenvolvendo de forma contínua e crescente em uma economia globalizada.

Segundo Adda (1997a), a Globalização é caracterizada pela desterritorialização, pois as relações econômicas, políticas e culturais entre homens e instituições assumem um processo contínuo de desvinculação das contingências do espaço. O desenvolvimento tecnológico facilita a comunicação entre pessoas e entre instituições e, também, viabiliza uma maior circulação de pessoas, bens e serviços.

É um fenômeno espontâneo, decorrente da evolução do mercado capitalista não direcionado por uma única entidade ou pessoa, possuindo várias linhas teóricas, que tentam explicar sua

origem e seu impacto no mundo atual. Stiglitz (2004) afirma que, em rigor, as sociedades do mundo estão em processo de globalização desde o início da História, acelerado pela época dos Descobrimentos. Mas o processo histórico que se denomina globalização é bem mais recente e (dependendo de sua conceituação e de sua interpretação), suas origens apresentam as seguintes vertentes: o colapso do bloco socialista e consequente fim da Guerra Fria (entre 1989 e 1991), o avanço capitalista com a estagnação econômica da União Soviética (a partir de 1975) ou, ainda, fim da Segunda Guerra Mundial.

A globalização das empresas de engenharia consultiva tem, como um fator de desenvolvimento, o uso da Internet, pois a rede mundial de computadores tornou possíveis acordos e protocolos entre governos no mundo inteiro. Isto permitiu um intenso fluxo de troca de ideias e de tecnologias, sem paralelo no crescimento e no desenvolvimento destas empresas. Se antes as empresas estavam limitadas aos seus países de origem, agora, podem acompanhar e observar os desenvolvimentos de seus negócios no mundo inteiro, tendo apenas, como fator de limitação, a barreira linguística, o que vem sendo superado com profissionais que dominam mais de um idioma.

A prática do pensamento sustentável: “pense globalmente, aja localmente” explicita o desafiador modelo atual para construção do crescimento sustentável. Segundo Kotler (1995), não basta ter uma excelente estratégia a nível global, se não for possível implementá-la localmente. Sassen (1998) afirma que alguns geógrafos, que estudam a interação existente entre a economia global e o espaço local, tendem a admitir que o espaço local praticamente não consegue exercer qualquer controle político sobre as atividades dos fluxos criados pela economia global, nem sobre os setores-chave da economia.

Nesta mesma ótica, Coll (2002, p. 5) afirma:

Creio que agir localmente é a única forma eficaz de realizar as mudanças, uma vez que é uma atuação onde está a ‘coisa concreta’, no local, onde realmente estão as necessidades. Se não é assim, é apenas discurso! A cidade tem que assumir a discussão global é preciso que o coletivo compartilhe o problema e busque os recursos. Mas os acordos e pactos cooperativos precisam ocorrer nos locais onde as ações vão acontecer. Nos locais onde as pessoas crescem é que as coisas ocorrem, e isso deve estar claro para todos. (Grifos do autor).

É indispensável reconhecer a necessidade de delinear soluções adequadas a cada economia e às diferentes condições sociais e ecológicas de cada região e/ou localidade (Roberts, 1998). Ainda nesta perspectiva, Albagli (1999, p.186) afirma:

A relevância da cultura local na globalização está no seu papel de integração das especificidades. A partir do potencial integrativo do novo padrão tecnológico, o local redefine-se, ganhando em densidade comunicacional, informacional e técnica no âmbito das redes informacionais, que se

estabelecem em escala planetária, pois a dimensão cultural do local atua na globalidade como um fio invisível, que vincula os indivíduos ao espaço, marcando uma certa ideia de diferença ou de distinção entre comunidades.

Com uma visão analítica diferenciada, Sassen (1998) considera que a globalização pode ser decomposta em termos de locais estratégicos, nos quais os processos globais se materializam. Tal constatação evidencia a existência de uma geografia da globalização que lhe é peculiar, ou seja, não é um evento planetário, que engloba todo o mundo.

Embora sejam múltiplas as abordagens e definições de globalização, propostas pela literatura especializada, destacamos, apenas, alguns aspectos.

- É uma força condutora central por detrás das rápidas mudanças sociais, políticas e econômicas que estão a remodelar as sociedades modernas e a ordem mundial (Held, *et al.*, 1999, p. 9).
- O conceito de globalização implica primeiro e acima de tudo um alongamento das atividades sociais, políticas e económicas que ultrapassam fronteiras. Por conseguinte, acontecimentos, decisões e atividades, que ocorrem em uma região do mundo, podem ter significado para indivíduos e atividades em regiões distintas do globo (Santos, 2001).
- Fundamentalmente, é a integração mais estreita dos países e dos povos que resultou da enorme redução dos custos de transportes e de comunicação e a destruição de barreiras artificiais à circulação transfronteiriça de mercadorias, serviços, capitais, conhecimentos e (em menor escala) pessoas (Stiglitz, 2004)
- A globalização pode definir-se como um processo social através do qual diminuem os constrangimentos geográficos sobre os processos sociais e culturais, e em que os indivíduos se consciencializam cada vez mais dessa redução (Waters, 1999).

Segundo Held *et al.* (1999), a globalização é um fenómeno moderno, que surgiu com a evolução dos novos meios de comunicação, cada vez mais rápidos e mais eficazes. No entanto, há aspectos positivos e negativos na globalização. No que concerne aos aspectos negativos, destaca-se a facilidade de circulação das pessoas, o que dificulta a adoção de medidas de segurança dos países, por exemplo, os atentados ocorridos em 11 de setembro em 2001, nos Estados Unidos. Mais um aspecto negativo: a instabilidade económica de extensão global, pois qualquer fenómeno, que acontece em um determinado país, atinge rapidamente os demais. Mais um exemplo, no aspecto sanitário, a pandemia do vírus corona, que causa a covid-19, que se tem alastrado pelo globo terrestre de forma indistinta. Cada vez mais, os países estão dependentes uns dos outros e não há possibilidade de um país permanecer completamente

isolado.

Como aspectos positivos temos, sem sombra de dúvida, a facilidade da propagação das inovações entre países e continentes e o acesso fácil e rápido à informação e aos bens e serviços. A globalização deveria permitir que os mais fracos se equiparassem aos mais fortes, por exemplo, como o avanço da informação no mundo, nomeadamente através da Internet. No entanto, para as classes menos favorecidas economicamente, existentes nos países em desenvolvimento, esse acesso não é “fácil” (porque seu custo é elevado) e não ocorrerá com rapidez (Barreto, 2005).

Vários críticos argumentam que a globalização fracassou em alguns países, exatamente por motivos opostos aos defendidos por Stiglitz: por influência indesejada dos governos foi refreada, no que se refere às taxas, aos juros e à reforma tributária (Bonaglia & Goldstein 2006).

Outra característica da globalização das grandes empresas de engenharia consultiva é o aumento da universalização do acesso às novas tecnologias. Hoje, uma inovação desenvolvida nos Estados Unidos ou na Europa, pode ser utilizada no mercado português ou brasileiro em pouco tempo.

Para Stiglitz, Nobel de Ciências Económicas, em 2001, a globalização poderia ser uma força propulsora de desenvolvimento e da redução das desigualdades internacionais, porém, vem sendo corrompida por um comportamento hipócrita, que não contribui para a construção de uma ordem econômica mais justa e para um mundo com menos conflitos. Em síntese, é o que defende Stiglitz (2004), em seu livro *A globalização e seus malefícios: a promessa não-cumprida de benefícios globais*.

2.1.1 Dimensão econômica da Globalização

Segundo Silva (2000), muitas das teorias sobre a globalização inspiram-se (em certo grau variável) no legado de Karl Marx (1818-1883), o primeiro a conceitualizar o sistema capitalista de produção e a caracterizar a sociedade daí decorrente. Entendido como modelo civilizacional, o capitalismo é claramente um veículo da globalização econômica, porque suas instituições específicas (mercados financeiros, os bens materiais e simbólicos enquanto mercadorias, o trabalho assalariado e a propriedade alienável) facilitam as trocas econômicas mesmo a grandes distâncias. Para melhor compreender a importância e os contornos da dimensão econômica da globalização, é útil dividir esta dimensão econômica em duas subdimensões:

- Comércio mundial de bens e serviços
- Mercado de trabalho e emprego globalizado.

Não é nosso objetivo aprofundar este assunto, mas apenas fornecer informações para

melhor definir este tema, no que se refere ao crescimento e ao desenvolvimento das grandes empresas de engenharia consultiva. Este assunto pode ser aprofundado, por exemplo, com base nos seguintes trabalhos: Giddens (2000), Murteira (2003), Bonaglia e Goldstein (2006), Barreto (2005), Santos (2001), Adda (1997a) e (1997b), Held *et al.* (1999) e Stiglitz (2004).

2.2 Oferta Pública Inicial - *Initial Public Offering* – IPO

No atual sistema econômico e financeiro, quando uma empresa precisa buscar recursos para um projeto de crescimento de curto e/ou de longo prazo, dispõe de duas fontes de captação de recursos: empréstimos junto aos bancos e participação no mercado de capitais (Berk & DeMarzo, 2009). A abertura de capital acontece no momento em que uma empresa vai ao mercado de capitais em busca de recursos (Procianoy, 2006). Desta forma, as empresas lançam mão do mercado de capitais, através de uma *Initial Public Offering* (IPO)², oferta inicial de ações, ou de um *follow-on*, ou oferta subsequente de ações, respectivamente.

Na ocasião em que uma grande empresa de engenharia (*player*) faz um IPO, a oferta de suas ações muda a estrutura do seu capital, colocando-a no ponto ótimo, o que poderá afetar sua rentabilidade e seu crescimento. Conforme Opler & Titman (1994), a empresa pode aproveitar as oportunidades momentâneas de mercado, pela emissão de novas ações que estejam em um período de valorização. Isto traduz a possibilidade de fazer uma emissão, mesmo sem possuir projetos para a utilização dos recursos, o que irá reduzir sua rentabilidade. Em geral, esta diminuição ocorre após a abertura de capital e está relacionada a um aumento abrupto dos ativos, que não é acompanhado pelo aumento na receita das empresas (Degeorge & Zeckhauser, 1993). A empresa pode passar por um período de aprendizado, no qual retarda as decisões de investimento e, conseqüente crescimento.

Como uma alternativa a este procedimento, de acordo com Bomfim, Santos & Pimenta Junior (2007), o IPO funciona como uma ferramenta de acesso às fontes de recurso de longo prazo, que financia projetos de investimentos, promove crescimento e possibilita a reestruturação de capital das empresas. Para Pagano, Panetta & Zingales (1998), a decisão de fazer um IPO não faz parte do ciclo natural de crescimento da empresa, mas é uma consequência das suas estratégias financeiras de maximização de valor e captação de recursos para investimentos e crescimento.

A redução do custo total do endividamento é mais um incentivo para a empresa fazer uma oferta de ações. Segundo Pagano, Panetta & Zingales (1998), há evidências de redução dos

² IPO *Initial Public Offering* – sigla para Oferta Pública Inicial (ou OPI) e significa que uma empresa vende ações para o público pela primeira vez. Também conhecido como a abertura de capital.

custos dos financiamentos de uma empresa, apesar de o mecanismo de controle ser decorrente da menor alavancagem logo após o IPO. Esta redução do custo dos financiamentos resulta de um maior nível de informações públicas, o que é obrigatório com a abertura de capital e/ou até pelo maior poder de barganha com os bancos, pois o acesso ao mercado de capitais é considerado como uma fonte de financiamento, portanto, contribui para a superação de restrições de crédito.

A oportunidade de superar as restrições de crédito é particularmente útil à empresa que necessita de altos investimentos, com acentuados níveis de alavancagem e elevadas taxas de crescimento (Helwege & Liang, 1996). A evolução da estrutura de capital na direção do ponto ótimo tem como resultado uma maior rentabilidade (Jain & Kini, 1994).

Partindo do princípio de que os administradores detêm informações privilegiadas sobre as oportunidades de investimento, a evolução da estrutura de capital das empresas pode ser considerada pelos acionistas externos e credores como um sinalizador da existência de tais oportunidades (Harris & Ravenscraft, 1991). Neste sentido, uma emissão de novas ações sinaliza que, segundo a administração, o valor da empresa já atingiu seu ápice e, contrariamente, uma captação de novas dívidas significa que ainda há espaço para valorização das ações. Tal procedimento é considerado como um incentivo que levará a empresa a fazer novas captações de dívida, após uma oferta de ações.

2.3 Parceirização

Neste item, explicitamos o conceito de parceirização, tendo em vista sua aplicabilidade pelas empresas de engenharia consultiva e o estabelecimento de estratégias, que envolvem as grandes empresas (*players*). Convém explicitar a abrangência da parceirização, segundo a qual cada *player* tem a possibilidade de escolher suas próprias estratégias. O estabelecimento de parcerias e alianças é denominado de parceirização (Albuquerque, 2014)³. Segundo Hitt *et al.* (2011), as alianças estratégicas são parcerias entre firmas, em que seus recursos, capacidades e competências essenciais estão combinados para perseguirem interesses mútuos ao projetar, manufaturar e distribuir bens e serviços.

De acordo com Lewis (1992), as alianças proporcionam oportunidades únicas para o desenvolvimento de força com um conjunto amplo de parceiros, inclusive clientes, fornecedores, concorrentes, distribuidores, universidades e empresas de outras naturezas.

³ Albuquerque (2014) – uma empresa desenvolve parceirização pela importância que tem no âmbito dos ganhos de cooperação. Com a finalidade de destacar a relevância para o modelo desenvolvido no presente trabalho, adotamos a análise já aplicada por Albuquerque (2014).

A estruturação econômica deste século vem implicando a reorganização dos processos de gestão das empresas, baseada em uma nova lógica organizacional. Mudanças sociais, políticas, culturais e organizacionais, que são inerentes à economia global, indicam a transição da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento. No contexto da economia do conhecimento, as empresas de engenharia consultiva (*players*) buscam reformular suas estruturas e organização do trabalho frente ao mercado globalizado, no qual barreiras econômicas são rompidas. As empresas transnacionais poderão adotar novas **estratégias**.

As exigências de demandas de grandes projetos de infraestrutura levam à formação de consórcios e de parcerias, com o compartilhamento de investimentos e de riscos. Por conseguinte, precisam buscar novas tecnologias junto às Universidades e aos Centros de Pesquisa. Assim, a globalização resultou no estabelecimento de diversos sistemas de alianças e de redes de cooperação. A necessidade de um diferencial competitivo impulsiona as organizações a colaborar em diversos segmentos. No entanto, poderão ser concorrentes acirrados em algum segmento e parceiros em outros.

Ao perceber uma lacuna entre aquilo que gostariam de fazer e o que concretamente poderiam fazer, as organizações compreenderam que seria necessário somar forças e descobrir formas para otimizar recursos, conhecimentos e potencialidades. Para tanto, será preciso agregar esforços com as organizações afins (Noletto, 2000). A estratégia de formação de alianças – parcerização – pode ser utilizada pelas empresas por vários motivos. Dentre esses motivos, Amato Neto (2000) destaca: oferecer serviços de qualidade superior e mais diversificada; compartilhar recursos e obter mais força para atuar nos mercados nacionais e internacionais; combinar competências e utilizar *know-how* de outras empresas; partilhar riscos e custos para explorar novas oportunidades, realizando experiências em conjunto. Sob esta ótica, Lynch (1994) afirma que as empresas devem formar alianças com a finalidade de, simultaneamente, obter metas estratégicas; reduzir riscos e aumentar as compensações; e alavancar recursos.

De acordo com estes autores, podemos enfatizar que a parcerização é uma ferramenta utilizada na busca da competitividade, que se inicia já na fase de projetos e estará presente durante todas as fases: projeto, produção, desenvolvimento e execução. No cenário atual da economia, a busca por mercados globais é um fator relevante para a empresa, que pretende atuar em mercados internacionais, mas que pode ser uma missão difícil, se estiver atuando isoladamente.

Segundo Ratti (2006), as empresas que buscam o mercado internacional e/ou mercado regional devem levar em conta fatores diversos tais como: costumes, variação cambial, longas

distâncias, hábitos de comércio, natureza do mercado e sistema de pesos e medidas.

Nesse processo, a empresa, que pretende aumentar sua força competitiva, precisa escolher a modalidade de ação, que seja mais adequada às suas necessidades e aos seus objetivos. No caso das pequenas organizações, a formação de alianças estratégicas/parceirização tem um custo menor do que em um processo de aquisição. As vantagens obtidas com as alianças podem ser muitas, mas a opção vai depender das necessidades da empresa. “Das três opções de crescimento, expansão interna, fusões e aquisições e alianças, apenas a última, ou seja, a aliança/parceirização tem as vantagens reais de velocidade e amplitude mínima de recursos” (Lynch, 1994, p. 105).

Este autor enfatiza que, em um mercado em constante movimento, a agilidade é um fator fundamental, porém o processo de fusão e aquisição é mais lento e exige maiores investimentos, em comparação com o processo de formação de alianças/parceirização (Lynch, 1994).

Segundo Wright, Kroll e Parnell (2009), as alianças estratégicas/parceirização podem ser realizadas por motivos políticos, econômicos ou tecnológicos, pois dependem da dimensão do projeto e dos recursos a serem aplicados. Nesta mesma ótica, Yoshino e Rangan (1997) considera que as empresas precisam se tornar flexíveis, rápidas e ágeis. Nessa medida, a parceirização se constitui como a rota mais direta para alcançar tal objetivo.

Convém, ainda, ressaltar que os processos de fusão, aquisição e formação de alianças eram utilizados há muito tempo nos Estados Unidos. A Europa, em função de sua política econômica, começaria a utilizar esse tipo de estratégia com mais significado, sobretudo, a partir da década de 90 do século passado.

2.3.1 Passos para formação de alianças

As organizações que estão dispostas a iniciar parcerias precisam estar preparadas para construir uma administração compartilhada, pois, a partir da formação de alianças, surgem vínculos que viabilizam o acesso às informações estratégicas, às novas tecnologias e aos clientes que serão comuns.

Lewis (1992) compara a formação de parcerias a um casamento. Em uma parceria, os riscos incluem a eficácia com a qual as empresas irão trabalhar em conjunto. Como no caso de um casamento, nada pode ser previsto com segurança no início. Uma cooperação bem sucedida se apoia na confiança e na compreensão mútuas, que somente se desenvolvem através de esforços ao longo do tempo. Nesta perspectiva, Yoshino (1997, p.24) afirma: “A gestão de parcerias deve começar com o claro conhecimento dos desafios e tarefas envolvidos. Dentre eles, estão a gestão do fluxo de informações, o aprendizado organizacional e a transformação cultural.”

Os teóricos Lewis (1992); Noletto (2000); Puga (2000); e Yoshino e Rangan (1997) afirmam que confiança mútua entre os parceiros é um fator primordial para o sucesso da parcerização. Se faltar confiança, não será possível planejar nem executar atividades conjuntas de forma duradoura. Portanto, alguns passos são indispensáveis para a parcerização, nomeadamente, definir os objetivos; escolher parceiros; definir obrigações e direitos de modo formal ou informal; estudar os impactos sobre a empresa; planejar a integração e concretizar a aliança.

As várias formas de parcerias (entre grandes ou pequenos, públicos ou privados) estão, sem dúvida, alicerçadas em uma proposta conjunta, na qual o fator “emocional” dos envolvidos poderá ser um fator de sucesso e/ou de fracasso (Vide Porte 1989a, 1989b e 2004). Nas parcerias, ocorre um processo de interação, pois circulam muitos conhecimentos tácitos, não mensuráveis, que constituem o capital social dos participantes (Puga, 2000). Tal interação dá força aos parceiros para aceitar riscos e desafios em conjunto e alimentar as informações necessárias para o sucesso da parcerização.

2.4 Incorporação, Transformação e Fusão/Aquisição

Segundo o ordenamento jurídico brasileiro, constituído por legislação específica, ao longo do tempo, a estrutura de uma empresa/sociedade poderá enfrentar mudanças de dois tipos: disciplinamento legal, que provoca transformações em suas estruturas; e dissoluções que podem ocorrer em forma de incorporação, transformação e fusão/aquisição. Os dois tipos de mudança provocam uma reorganização societária com a finalidade de oferecer às grandes empresas de engenharia consultivas (*players*) a possibilidade de evoluir e alterar seus negócios, tendo em vista o setor de sua atuação no mercado.

Conforme afirma Bachur (2013, p. 2) as operações citadas acima são decorrentes de inúmeros fatores, tais como: “[...] alienação ou aquisição de unidades de negócio, reorganização de atividades, ganhos decorrentes de economia de escala, fusões econômicas de grupos empresariais, planejamento tributário ou sucessório, expansão, incorporação de novas tecnologias e redução da concorrência.”

Para maior compreensão do nosso tema de estudo, explicitamos os conceitos de incorporação, transformação e fusão/aquisição, considerando que tais conceitos compõem um conjunto de operações financeiras, que se destina à expansão de empresas. Tais conceitos são formulados no âmbito do fenômeno da globalização, que acirrou o cenário concorrencial, que começou a exigir nova organização societária, tendo em vista a obtenção de vantagens econômicas e financeiras.

2.4.1 Incorporação

A incorporação é a operação societária que possibilita a uma determinada sociedade absorver outra sociedade, com a qual, até então, não mantinha nenhum vínculo. A sociedade que foi incorporada deixa de existir e seus antigos direitos e obrigações ficam sob a responsabilidade da sociedade incorporadora. A operação de incorporação pode ocorrer entre sociedades de tipos jurídicos iguais, ou então, entre tipos jurídicos diferenciados, tendo como principal finalidade a realocação de recursos patrimoniais e empresariais. Exige a aprovação dos membros das sociedades envolvidas, de acordo com seus respectivos estatutos e, também, é regida pelo Código Civil, Lei Nº 10.406/2002, Art. 1.113, e pela Lei Nº 6.404/1976, das S/A, Art. 220.

Além disso, há necessidade de elaboração de uma justificativa, que demonstre de forma consistente os seguintes dados: finalidades, motivos, interesses de cada uma das sociedades participantes, quotas ou ações, que serão recebidas pelos sócios e acionistas, forma de composição final do capital da sociedade incorporadora, valor do reembolso dos sócios ou acionistas dissidentes (Bachur, 2013).

O processo de deliberação dessa operação exige a presença de perícia externa, que deverá avaliar o patrimônio líquido da sociedade incorporada e examinar os registros do capital social da sociedade incorporadora. A equipe pericial expedirá laudos relativos às sociedades envolvidas, com base nos seguintes critérios: valor de mercado da sociedade, valores contábeis, valores estimados, em função da rentabilidade esperada e valores decorrentes do fluxo de caixa. Em se tratando de sociedade anônima, os valores vinculados à cotação das ações nas Bolsas de Valores devem ser considerados como mais um critério de avaliação pericial. Por conseguinte, os laudos de avaliação patrimonial possibilitam a adoção de um tratamento justo para a sociedade incorporada, que receberá os valores devidamente estabelecidos e protegem os direitos dos sócios dissidentes (Coelho, 2007).

De acordo com o Código Civil de 2002, Art. 1.117, e Art. 1.118, após a conclusão de todos os trâmites da incorporação, os administradores deverão gerir e executar as seguintes tarefas: fazer a subscrição em bens, pelo menor valor encontrado entre o ativo e o passivo; e promover a averbação do novo registro.

O ato declaratório de absorção tem, como consequência imediata, a criação de novos vínculos societários com os sócios das duas sociedades envolvidas (incorporadora e incorporada); e, também, a subscrição do capital, dos bens e dos direitos líquidos da incorporada. Porém, para ter validade e eficácia em relação a terceiros, tal ato declaratório deverá ser publicado no Diário Oficial do Estado, no qual está localizada a sede da sociedade incorporadora (Coelho, 2007).

Inúmeros benefícios da operação de incorporação são esperados, tais como: aumento do capital da incorporadora na proporção do valor do patrimônio líquido da incorporada; concentração de empresas para aumentar a eficácia da atuação no mercado; redução dos custos operacionais; e aumento dos lucros.

O patrimônio líquido de uma empresa é considerado como positivo, quando o valor dos bens ultrapassa o valor das obrigações, por conseguinte, a Lei Nº 6.404/1976, das S/A, em seu Art. 226, proíbe a incorporação de sociedade, cujo patrimônio líquido está avaliado como negativo. Tal exigência legal impede a redução do capital da sociedade incorporadora e, como consequência, diminui os riscos dos credores. A lei acima citada estabelece, ainda, que a sociedade incorporadora seja a única acionista da incorporada.

Concluída a operação de incorporação, ocorre, conseqüentemente, a extinção da sociedade incorporada, cujo processo não precisa ser submetido à aprovação de uma assembleia dos sócios da incorporadora, pois, conforme afirma Bachur (2013), tais assembleias não têm poderes nem legitimidade para extinguir nenhuma pessoa jurídica. A autora citada ressalta que, concluído o ato declaratório de extinção, a sociedade incorporadora responde pelos débitos fiscais e demais deveres da sociedade incorporada.

2.4.2 Transformação

De acordo com Verçosa (2006), a transformação societária pode ser classificada como pura/simple ou constitutiva. A transformação denominada de pura/simple está prevista desde o ato de criação da sociedade, porém não interfere na estrutura societária de modo significativo. A transformação denominada de constitutiva pode surgir ao longo da existência da sociedade, pois é resultante de deliberações dos sócios e acarreta alterações substanciais. Os dois tipos de transformação devem seguir a legislação vigente.

Em consonância com o Código Civil, 2002, em seu Art. 1.113, e com a Lei, Nº 6.404/1976, das S/A, em seu Art. 220, uma sociedade pode alterar sua estrutura, nos planos interno e externo, mesmo que não tenha havido dissolução e nem liquidação. Internamente, a transformação tem como finalidade satisfazer os interesses dos sócios, que decidiram modificar o tipo societário vigente. No plano externo, o processo de transformação procura adequar a empresa ao mercado, nos seguintes aspectos: publicidade de atos e balanços, participação no mercado de capitais; maior captação de recursos por meio de emissões de ações e de debêntures; negociações com títulos no exterior e com outros títulos conversíveis e/ou representativos de recebíveis da sociedade (Bachur, 2013).

As transformações que atingem as características de uma sociedade não eliminam sua

individualidade, considerando que não são alterados os seguintes elementos: pessoa jurídica, quadro dos sócios, patrimônio, créditos e débitos. Por conseguinte, a sociedade continua em funcionamento, no entanto, precisa se submeter ao novo regime. Todas as sociedades de natureza civil, com ou sem fins lucrativos podem passar pelo processo de transformação, desde que não haja proibição em seus estatutos.

O processo de transformação exige a aprovação de todos os sócios, o que garante direitos individuais de cada membro da sociedade. No entanto, se houver discordâncias significativas, o sócio dissidente tem o direito de solicitar o seu desligamento da sociedade e exigir a liquidação de sua quota, cujo valor depende da situação patrimonial da sociedade, que deve estar comprovada em seus balanços financeiros.

A transformação societária apresenta determinadas peculiaridades, pois, segundo Bachur (2013, p.3): “[...] a transformação só se produz entre tipos diversos de sociedade, ao passo que as outras operações societárias podem envolver sociedades de mesmo tipo. Ademais, a transformação, não extingue a sociedade, ela tão somente muda de roupa.”

2.4.3 Fusão/Aquisição

Um modelo competitivo, decorrente da globalização da economia, acima citado, impulsiona as organizações econômicas e financeiras a repensarem suas estratégias de crescimento dos negócios. Segundo Câmara (2007), as estratégias de fusões e aquisições (F&A) possibilitam às empresas o desenvolvimento das seguintes operações: eliminar os ativos não rentáveis, ou seja, se desfazer dos ativos, que estão fora do seu *core business* (núcleo do negócio); estabelecer estratégias de aquisição de outras empresas com a finalidade de diversificar sua área de atuação para aumentar seus lucros e benefícios. Aprofundamos o conceito de estratégia em Barney e Clark (2007) e Barney e Hesterly (2015).

Na década de 1980, no Brasil, houve um incremento de F&A, em decorrência do avanço significativo de novas tecnologias e da necessidade de melhoria da eficiência e da produtividade de todos os setores produtivos e de serviços. Com tais perspectivas, inúmeras empresas começaram a atuar, com enfoque no *core business*. Na década de 1990, conforme afirma Câmara (2007, p.14), “[...] o cenário econômico submeteu as empresas a uma maior competição, com a internacionalização das atividades e a necessidade de continuidade do negócio, levando à concentração de capital e a novos arranjos empresariais, dependendo da dinâmica do setor, no qual a empresa esteja inserida.”

A fusão de empresas é um processo constituído por operações de caráter financeiro e jurídico, no qual são reunidas duas ou mais empresas/sociedades, oriundas de segmentos

jurídicos iguais ou diferenciados. Na fusão, ocorre a aglutinação dos patrimônios das empresas e das sociedades envolvidas, cujos resultados levam, necessariamente, à criação de uma nova organização jurídica e financeira. A Lei Nº 6.404/1976, das S/A, no seu Art. 228, estabelece que “[...] fusão é a união de duas ou mais empresas, gerando uma nova e única grande empresa.”

Ainda em relação à legislação, no Brasil, merecem destaque os seguintes aspectos: as operações baseadas em fusão são supervisionadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE); e os valores contábeis e de mercado são regidos pela Lei Nº 9.249/1995 (Lei do Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas). Em seu Art. 21, esta lei determina a obrigatoriedade de elaboração de balanço e estabelece prazos: “A pessoa jurídica que tiver parte ou todo o seu patrimônio absorvido em virtude de incorporação, fusão ou cisão deverá levantar balanço específico para esse fim, no qual os bens e direitos serão avaliados pelo valor contábil ou de mercado. § 1º O balanço a que se refere este artigo deverá ser levantado até trinta dias antes do evento.”

Na atualidade, a fusão é usada como uma estratégia capaz de reduzir custos operacionais, tornar produtos e serviços mais competitivos, nos setores de atuação de cada empresa. Ainda na perspectiva da lógica de maximização do valor de uma empresa, Barros (2003, p.22) afirma: “A lógica da maximização do valor da empresa ocorre quando o principal motivo é aumentar o valor para o acionista, imprimindo sinergia por meio de economia de escala ou transferência de conhecimento. As motivações do corpo diretivo estão apoiadas na lógica do mercado, no aumento de *market share*, prestígio da direção e redução do nível de incerteza.”

Conforme já anunciado, o processo de fusão tornará a empresa mais competitiva, pois possibilitará maior racionalização da produção, uso de novas tecnologias, e renovação das estruturas técnicas e administrativas. As empresas/sociedades, que planejam se unir pelo processo de fusão, necessitam adotar determinados procedimentos, tais como: seguir as determinações de seus respectivos estatutos; elaborar um protocolo de intenção, que contemple todos os aspectos técnicos e jurídicos do ato constitutivo da nova sociedade; elaborar um plano de distribuição do capital social. Tais documentos (protocolo e plano) precisam ser aprovados pelas respectivas assembleias das organizações interessadas.

Concluídos tais procedimentos protocolares, impõe-se mais uma exigência: avaliação minuciosa do patrimônio de cada uma dessas sociedades, que ficará sob a responsabilidade de peritos especializados e externos (Bachur, 2013). De posse dos laudos periciais, os gestores das organizações interessadas no processo de fusão, deverão convocar uma Assembleia Geral unificada com a finalidade de divulgar os conteúdos dos laudos e, sobretudo, tomar decisões relativas à constituição da nova sociedade. Cabe também aos gestores, a responsabilidade de

registrar esta operação de acordo com as determinações do Código Civil, de 2002, Art. 1.121: “Constituída a nova sociedade, aos administradores incumbe fazer inscrever, no registro próprio da sede, os atos relativos à fusão.”

Para sintetizar o processo de fusão, ressaltamos a existência de suas duas fases: manifestação de vontades das sociedades envolvidas e deliberação oficial. A primeira fase, denominada manifestação de vontades, necessita da elaboração de documentos, que atestem o consentimento das partes envolvidas. A segunda fase, designada de deliberação oficial, contém os resultados da Assembleia Geral, na qual a proposta de fusão foi apresentada, discutida, posta em votação e, sobretudo, aprovada. Dessa forma, está criada uma nova sociedade/empresa, que, de imediato, é eficaz para os sócios, que participaram da assembleia deliberativa. No entanto, essa operação só será eficaz para terceiros e para os sócios ausentes, após o cumprimento das exigências legais, tais como: registro e arquivamento dos atos constitutivos no Registro de Comércio; e publicação em Diário Oficial do Estado, sede da nova sociedade e, em jornal de grande circulação. Explicitamos, ainda, que a fusão de empresas estrangeiras e de empresas de seguro está submetida a um regime especial, que exige autorização prévia do governo (Bachur, 2013).

Em paralelo aos benefícios decorrentes do processo de fusão, chamamos atenção para as dificuldades, que são enfrentadas pelos funcionários das empresas envolvidas nessa operação, notadamente nos aspectos relativos a salários e demais direitos trabalhistas. Para finalizar esse tópico, reafirmamos que a legislação vigente, no Brasil, disciplina as operações de incorporação, transformação e fusão/aquisição, com a finalidade de oferecer ao empresariado inúmeras possibilidades de incrementar seus negócios e progredir econômica e financeiramente, nos setores de suas respectivas atuações. Informamos, ainda, que alguns teóricos fazem referências ao processo de fusão e aquisição (F&A), usando uma denominação na língua inglesa, qual seja, de *Mergers and Acquisitions* (M&A).

2.5 Desenvolvimento sustentável

Historicamente, o conceito de desenvolvimento sustentável sempre esteve sob a ingerência do crescimento econômico da sociedade. No entanto, não pode ser considerado como um produto direto da Revolução Industrial, ocorrida na segunda metade do Século XVIII, na Inglaterra, que fortaleceu o crescimento econômico, mas não trouxe contribuições significativas para o desenvolvimento social, naquele período da história da humanidade (Veiga, 2006). Houve, portanto, conflito de interesses.

Apesar de tais conflitos, com o passar dos tempos, surgiram posicionamentos diferenciados

a respeito deste tema, como acontece, entre as grandes empresas de engenharia consultiva (*players*). Desde o final dos anos 80 do século passado, tais empresas começaram a assumir compromissos com o Desenvolvimento Sustentável, pois têm procurado causar impacto positivo e duradouro no meio ambiente e na sociedade.

Segundo Filipe (2006, p.8):

O desenvolvimento sustentável, desejável nas sociedades, deverá fazer-se através de um processo responsável de tomada de decisões e, tanto quanto possível, deveria ser feito com base em consensos. Neste processo, as atividades econômicas, o próprio ambiente e o bem-estar das populações humanas deverão ser integrados e deverão procurar os equilíbrios necessários a sustentabilidade no futuro.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável, segundo Romeiro (2001), teve lugar na Conferência de Nairobi (Quênia), promovida pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP), em 1982. Naquela ocasião, foi decidida a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), cuja chefia ficou a cargo da primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland.

Em 1987, os resultados dos trabalhos da CMMAD foram publicados em documento intitulado “Nosso Futuro Comum”, que é conhecido, também, como “Relatório Brundtland”. Este relatório contém a seguinte definição: “Desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

Para Veiga (2006), o significado de desenvolvimento sustentável traz diversas definições e, durante muito tempo, foi aceito como sinônimo de crescimento econômico. Mas, somente a partir de 1990, quando o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) lançou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), tal impasse foi ultrapassado. Até 1960, não houve necessidade de trabalhar esta dicotomia, pois as poucas nações desenvolvidas tornavam-se ricas, por via da industrialização.

Segundo Sachs (2008, p. 15), o desenvolvimento sustentável está estruturado em cinco pilares:

- Social - fundamental por motivos intrínsecos e instrumentais, uma vez que diferenças sociais existem de forma ameaçadora sobre muitos lugares problemáticos do mundo, inclusive no Brasil.
- Ambiental – sistema de sustentação da vida como provedor de recursos e como “recipiente” para a disposição de resíduos (muitas vezes produzidos desnecessariamente).
- Territorial – relacionado à distribuição espacial dos recursos, das populações e

das atividades.

- Econômico – contribui para a viabilidade econômica indispensável a um país.
- Política – a democracia é um valor fundamental e um instrumento necessário para fazer as coisas acontecerem.

Nesta mesma ótica, Sachs (1993, p. 24) afirma que desenvolvimento sustentável é “[...] o processo que melhora as condições de vida das comunidades humanas e, ao mesmo tempo, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas.” Dessa forma, vem demonstrar que meio ambiente e desenvolvimento são dois lados da mesma moeda. Portanto, “[...] a verdadeira escolha não é entre desenvolvimento e ambiente, mas entre formas de desenvolvimento sensíveis ou insensíveis à questão ambiental” (Sachs, 1993, p. 17).

Conforme já citado, desde seu surgimento, em 1980, o conceito de desenvolvimento sustentável tornou-se objeto de controvérsias (Veiga, 2006). Os inúmeros obstáculos, que se interpõem ao processo de desenvolvimento sustentável, têm possibilitado o surgimento de contradições fundamentais, nomeadamente, em termos de conflitos de interesses, valores contraditórios ou ideologias conflitantes (Alhassan, 2008).

Ao redor do mundo, os conflitos e as contradições internas têm sido usadas por instituições públicas e privadas, na defesa de seus interesses particulares, por exemplo, construções de grandes barragens e obras de infraestruturas de grande porte. Em geral, tal posicionamento é prejudicial às comunidades mais pobres, que residem no entorno de tais empreendimentos.

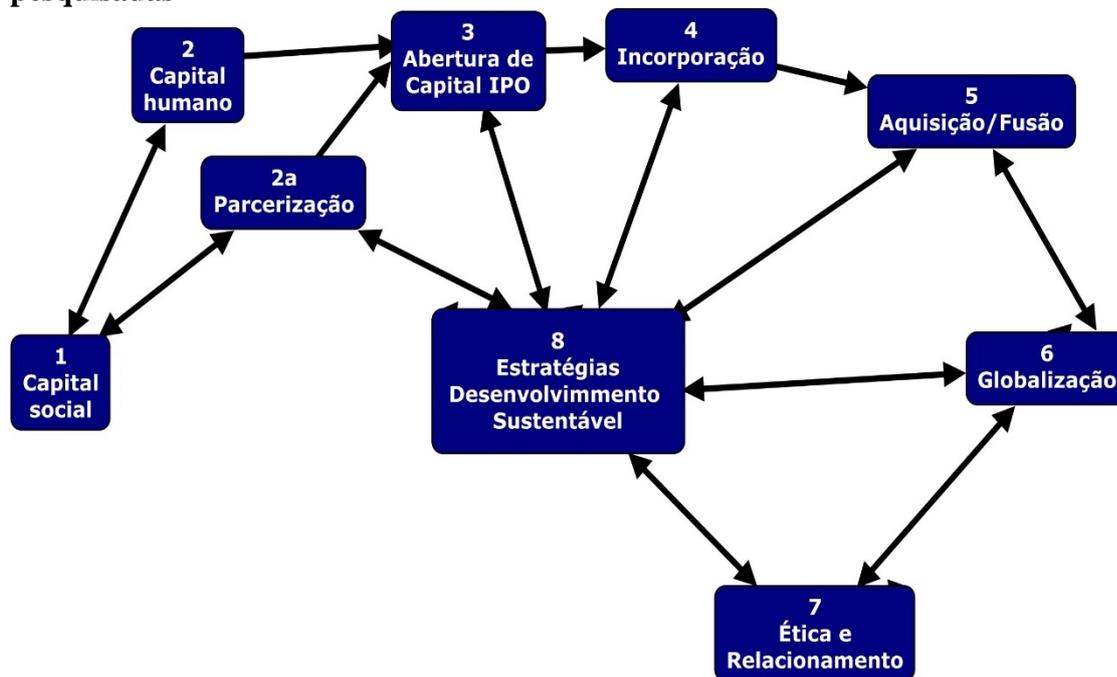
Mesmo caminhando lado a lado com tantas incertezas e conflitos internos, o paradigma do desenvolvimento sustentável tem evoluído nas últimas três décadas e vem ganhando relevância nos meios acadêmicos e políticos. De acordo com Nascimento & Vianna (2007), a importância deste conceito reside no fato de dispor de um arcabouço teórico, que pode viabilizar o desenvolvimento econômico, bem-estar social e preservação ambiental, no curto e no longo prazo.

Convém ainda destacar que, além da imprecisão deste conceito, muitas vezes, os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são utilizados como sinônimos, mas Silva & Mendes (2005, p.12) afirmam que “[...] são diferentes, se não, como forma jocosa, a própria palavra desenvolvimento seria completamente dispensável.” Os autores consideram que o desenvolvimento pode ser visto como um processo e a sustentabilidade como um fim. O termo sustentabilidade está vinculado ao lugar a que se pretende chegar, enquanto o termo desenvolvimento indica “como” se pretende chegar.

A elaboração deste referencial teórico fundamentou as atividades de investigação, o que

nos permitiu apreender e analisar a realidade das empresas foco do nosso interesse e tornou possível a elaboração do presente texto. Destacamos, ainda, que durante a investigação das cinco empresas enfocadas, percebemos que os conceitos teóricos acima apresentados e discutidos direcionam as ações e procedimentos dos gestores e dos colaboradores, que adotam procedimentos de forma interligada. Diante de tal constatação, elaboramos uma ilustração, que contém as inter-relações destes conceitos, que orientam a prática das empresas pesquisadas, conforme figura a seguir.

Figura 2.1 – Inter-relações dos conceitos teóricos identificados nas práticas das empresas pesquisadas



Fonte: Elaboração do autor.

O processo de crescimento das empresas de engenharia consultiva ocorre de forma lenta e gradativa, tendo como finalidade alcançar um estágio de Desenvolvimento Sustentável (8). Este processo se inicia com base na junção simultânea de três componentes: Capital Social (1), Capital Humano (2) e Parcerização (2a). Esclarecemos que os componentes Capital Humano e Parcerização são igualmente necessários, por conseguinte, estão identificados com os números 2 e 2a. Na figura, a busca pelo Desenvolvimento Sustentável está indicada (2a e 8).

As empresas procuram oportunidades e formas de parcerização com outras empresas semelhantes. Em geral, o processo de Abertura de Capital (3), ou Oferta Pública Inicial - (IPO) é consequência do crescimento de empresas parceiras, que o consideram como uma forma de alavancar recursos para novos investimentos e crescimento (2a e 3).

Ultrapassada esta fase da Parcerização, ocorre uma oferta monetária, ou seja, a empresa (que tomou a iniciativa de estabelecer parceria) apresenta uma “proposta de compra” para

adquirir a empresa parceira. Em geral, esta proposta de compra é aceita e traz como consequência a Incorporação e/ou a Fusão/Aquisição da empresa que, inicialmente, era parceira, (4 e 5). O processo de Fusão é muito comum no âmbito da Globalização (5 e 6).

Em uma economia que está em processo contínuo de Globalização (6), a Ética é fator essencial para o Bom Relacionamento (6 e 7), e desenvolvimento das empresas como estratégia de crescimento e Desenvolvimento Sustentável (6, 7 e 8). Nesta figura, todos os componentes estão voltados para o Desenvolvimento Sustentável (1, 2, 2a, 3, 4, 5, 6, 7 e 8)

Os conceitos teóricos explicitados acima fundamentam o quarto capítulo, que contém os resultados da análise descritiva das empresas de engenharia consultiva. Destacamos, também, que, após a conclusão da fundamentação teórica, elaboramos o terceiro capítulo, que contém a metodologia, conforme o que se segue.

CAPÍTULO 3 – BASE TEÓRICA DA METODOLOGIA – TEORIA DOS JOGOS E MODELO DE OLIGOPÓLIO

Neste capítulo, temos a intenção de expor os conceitos teóricos, que fundamentaram nossa opção metodológica, que está estruturada em duas etapas distintas, mas complementares. Inicialmente, adotamos uma metodologia de caráter qualitativo e fizemos uma análise descritiva das cinco empresas investigadas e, para consolidar os resultados obtidos, adotamos uma abordagem de pesquisa quantitativa. Destacamos que, para fortalecer teoricamente nossa pesquisa, desenvolvemos um estudo detalhado da Teoria dos Jogos, de acordo com Filipe (2006). Informamos, ainda, que este capítulo está constituído de três itens, que contêm explicitações da análise descritiva, da Teoria dos Jogos e da abordagem quantitativa.

3.1 Análise descritiva

Na primeira etapa da pesquisa (análise descritiva), utilizamos três instrumentos de investigação: estudo de caso instrumental, análise documental e análise descritiva. O estudo de caso permite ao pesquisador apreender a totalidade do problema investigado que, em geral, é composto por várias dimensões. Para Chizzotti (2013), o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que congrega dados relevantes, possibilita uma visão mais ampla do tema e esclarece indagações, portanto, fornece ao pesquisador informações e dados consistentes, que lhe permitem elaborar sugestões necessárias à superação do problema investigado.

Existem três tipos de estudos de caso (intrínseco, instrumental e coletivo), que têm características próprias, porém são interligados em sua essência. No tipo classificado como intrínseco, o pesquisador se restringe ao estudo de um único caso, pois seu interesse não é construir teorias, mas compreender e apreender aspectos essenciais do objeto em análise. No tipo denominado de estudo de caso instrumental, cabe ao pesquisador, examinar o problema/tema para esclarecer ou aprimorar uma determinada teoria. O tipo classificado como estudo de caso coletivo leva o pesquisador a estudar duas ou mais situações para contestar e/ou generalizar o fenômeno investigado.

Fizemos uma extensa e detalhada análise documental, pois tivemos acesso aos relatórios da empresa (elaborados pelos setores internacional e nacional), aos balanços financeiros e patrimoniais, aos catálogos e aos boletins informativos. Dessa forma, conseguimos coletar informações e dados consistentes.

Em geral, um estudo documental abrange a análise de materiais que não receberam nenhum tratamento analítico. Segundo Cellard (2014), qualquer informação por ser considerada um documento passível de análise, o que leva pesquisador a fazer escolhas adequadas relativamente

ao seu tema de estudo. Uma informação pode ser encontrada em várias formas: textos, imagens, sons e gráficos.

Com base nos resultados obtidos pela utilização do **estudo de caso** instrumental e da análise documental, fizemos a análise descritiva das cinco grandes empresas (*big players*): Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, WSP-Group e Arcadis, com enfoque em seus elementos constituintes: estrutura, funcionamento, setores de atuação, princípios de ação, possibilidades e limites. Conforme já citado, os resultados desta etapa estão analisados/apresentados no quarto capítulo desta tese.

3.2 Uso do modelo matemático: explicitação teórica

Na segunda etapa da nossa metodologia, conforme já citado, aplicamos um modelo matemático que está constituído por três instrumentos: I) aplicação do Modelo de Barganha de Ultimato com enfoque em Fusões II) aplicação do Estudo de Eventos e III) uso do Método de Controle Sintético com base em matrizes de variância e covariância, que foram computadas a partir da análise com uso de *wavelet*,

A adoção deste modelo nos permitiu reexaminar os resultados da primeira etapa da pesquisa, testar hipóteses teóricas e encontrar respostas plausíveis para os questionamentos centrais desta pesquisa. Por exemplo, conseguimos identificar os fatores que contribuíram para o processo de crescimento e de desenvolvimento de cada empresa, que se mantém como um agente econômico forte financeiramente, durante um longo período de tempo. Por conseguinte, testamos com rigor matemático informações e dados obtidos na etapa anterior. A seguir, iremos focar alguns componentes da Teoria dos Jogos, que fundamentam nossa análise.

3.3 Teoria dos Jogos

Neste subitem, expomos e discutimos os seguintes componentes da Teoria dos Jogos: Conceitos, Definição de Equilíbrio, Principais Vertentes, Teoria Oligopolista e Equilíbrio de Nash, Modelo de Duopólio de Cournot, Modelo de Duopólio de Bertrand e Modelo de Duopólio de Stackelberg.

A Teoria dos Jogos surge de maneira formal com o artigo de Von Neumann e Morgenstern, *Theory of games and economic behavior*, publicado em 1947.⁴ Os autores utilizaram determinadas funções baseadas no valor esperado e medidas de probabilidade para modelar as preferências, que constituirão as escolhas que os indivíduos precisam fazer nas situações que envolvem a tomada de decisão.

⁴ Neste trabalho, utilizamos a edição de 2007.

A abordagem desenvolvida pelos autores assume, como hipótese central, a racionalidade na interação entre dois ou mais indivíduos, de forma que a tomada de decisão pode ser formalizada a partir de um conjunto de crenças e premissas. As premissas, que constituem a racionalidade, garantem que a partir de um conjunto viável de ações (ações que o indivíduo pode tomar), suas preferências sobre os possíveis resultados decorrentes de suas crenças relativas aos fatos sobre os quais não tem controle (tomada de decisão dos outros jogadores, por exemplo). Portanto, o agente toma a decisão para otimizar seus próprios interesses (Hobbes, 1983). Nesse sentido, o princípio da racionalidade garante que as decisões tomadas serão consistentes de acordo com os princípios da economia neoclássica (Samuelson, 1997).

Nash (1950) generalizou as abordagens preestabelecidas sobre o conceito de equilíbrio e estabeleceu uma situação de equilíbrio (Equilíbrio de Nash) como um conjunto de estratégias (para um jogo com dois jogadores), no qual a ação de cada jogador é tida como a melhor resposta dada às melhores respostas do outro jogador. O conceito estabelecido assegura, também, a existência de, pelo menos, uma situação de Equilíbrio de Nash em qualquer interação estratégica.

A partir dessas relevantes contribuições, a Teoria dos Jogos tornou-se uma importante ferramenta para o estudo de tomada de decisão, que surgem em decorrência da interação estratégica entre jogadores (indivíduos, empresas e países).

A Teoria do Equilíbrio de Nash (1950) estabeleceu a linha de pesquisa sobre jogos de barganha, que representou um acentuado avanço para os estudos relativos aos mercados oligopolistas (Osborne & Rubinstein, 1994). Além disso, Harsanyi (1965) aprofundou a discussão referente às estratégias de equilíbrio entre os jogadores em problemas de barganha em um ambiente de informação completa, pois demonstrou que as estratégias conjuntas ineficientes decorrem de dois fatores: escolhas mutuamente incompatíveis nos jogos cooperativos e ausência de estabilidade (estratégia estritamente dominada) no caso de jogos não cooperativos.

Seguindo a abordagem de Harsanyi (1967; 1968), o teórico Samuelson (1997) relaxa a hipótese de informações completas, pois afirmam que cada parte da negociação possui, somente, uma projeção probabilística do valor potencial que é demandada pela outra parte. Os autores analisam o modelo de barganha de monopólio bilateral sob incerteza, de tal forma, que as ofertas são realizadas de modo escalonado entre vendedores e compradores de um determinado bem.

Em uma linha mais próxima à estrutura de acordos relacionadas aos processos de fusões e aquisições, os jogos de ultimato analisam o processo de barganha em um ambiente, no qual o

alocador (empresa adquirente) deve participar um *payoff* ω entre ele e o receptor (empresa alvo da fusão), que deve decidir se aceita o acordo e fica com um *share* do *payoff*, ou se recusa a proposta, de forma que ambos os jogadores não recebam nada, segundo Rubinstein (1982); Thaller (1988). Tal estrutura tem sido estendida para jogos de estrutura dinâmica, envolvendo dois ou mais estágios de negociação, conforme Kahneman, Knetsch & Thaller (1986); Neelin, Sonnenschein & Spiegel (1987).

Dessa forma, no intuito de proporcionar um melhor entendimento sobre a abordagem de Teoria dos Jogos e o seu enquadramento (ou possível adequação) às teorias de oligopólios e de negociações de fusões e aquisições, apresentamos uma breve exposição dos principais conceitos e hipóteses subjacentes, que utilizamos nesta pesquisa.

3.3.1 Racionalidade

O princípio de racionalidade dos indivíduos parte da premissa que os seres humanos norteiam suas decisões com base em seus próprios interesses, frente às restrições impostas pelas circunstâncias cotidianas. Em outras palavras, a tomada de decisão racional envolve um maior cuidado com as diversas alternativas, que geram expectativas em relação aos fatores exógenos, e levam o indivíduo a escolher suas ações, deliberadamente, tendo em vista os processos de otimização.

Nessa linha, na ausência de incerteza, os seguintes elementos constituem um modelo de escolha racional:

- Um conjunto A de ações a partir do qual o tomador de decisão faz uma escolha.
- Um conjunto C de possíveis consequências dessas ações.
- Uma função consequência $g: A \rightarrow C$ que associa à consequência com cada ação.
- Uma relação de preferência (que satisfaz os princípios de transitividade e reflexibilidade) \succsim sobre o conjunto C .

Desde que as preferências sejam bem-comportadas, elas podem ser representadas pela função de utilidade de Von Neumann e Morgenstern (2007) e o comportamento racional traduz-se em maximizar a função de utilidade, dadas as restrições impostas. (Para mais detalhes, vide Varian 2014). Em termos formais, a função utilidade $U: C \rightarrow \mathbb{R}$ representa uma relação de preferência \succsim , de forma que $x \succsim y$ se e somente se $U(x) \geq U(y)$.

Dessa forma, dado qualquer conjunto $B \subseteq A$ de ações, que são viáveis em qualquer caso particular, um indivíduo racional escolherá a ação a^* ($a^* \in B$) ótima se $g(a^*) \succsim g(a)$ para todo $a \in B$, e a utilidade $U(a^*) \geq U(a)$ para todo $a \in B$.

Na teoria neoclássica, a racionalidade é imposta em um ambiente, no qual a utilidade esperada dos indivíduos é função direta de sua própria tomada de decisão, portanto, não está condicionada às ações dos demais agentes da economia. Esse conceito de comportamento racional, no entanto, apresenta severas restrições para a análise de tomada de decisão, em situações que envolvem interações estratégicas, incertezas e risco, na medida em que o resultado das ações de um dado indivíduo depende, também, das ações definidas pelos demais agentes.

Tal situação está, sistematicamente, presente na estrutura de mercados com maior nível de concentração produtiva como os monopólios, os duopólios e os oligopólios (Harsanyi, 1965). Em um processo de fusão e aquisição entre duas empresas, por exemplo, a incerteza referente ao real nível de sinergias, que é promovido pela junção entre as operações realizadas, afeta diretamente a capacidade de projetar um intervalo de preço, no qual é promovida uma situação de equilíbrio no jogo, na perspectiva da teoria neoclássica.

Nesse sentido, a Teoria dos Jogos parte de um comportamento racional dos indivíduos em um ambiente de maior complexidade, considerando a interação entre dois ou mais indivíduos, quando cada um toma a decisão, que otimiza seu interesse próprio em função de sua expectativa sobre as decisões, que podem otimizar os interesses dos demais jogadores.

Destacamos que, nessa abordagem, cada indivíduo reconhece o papel dos demais *players* e projeta suas escolhas com base em crenças e premissas acerca do comportamento racional dos outros. Tal dinâmica promove uma coordenação entre os *players*, o que possibilita a previsão de situações de equilíbrio estáveis em jogos, que envolvem incerteza e risco, por exemplo, nas operações de fusões e aquisições, que estudamos neste trabalho.

3.3.2 Conceitos introdutórios

Antes de prosseguir a discussão pertinente aos principais aspectos, que balizam as escolhas dos jogadores, que estão envoltos em uma interação estratégica, devemos formalizar a estrutura básica da Teoria dos Jogos.

Um jogo J é uma situação qualquer em que jogadores racionais devem definir suas estratégias e o resultado final será uma função direta da combinação de estratégias de todos os n jogadores envolvidos. Dessa forma, a decisão de cada jogador J_i é constituída a partir de três elementos:

- Ação: é a escolha ($A_i = a_i, b_i, c_i, \dots, K_i$) que o jogador J_i pode fazer em um determinado momento do jogo.

- Estratégia: plano de ações $S_i (\{a_i, b_i, c_i, \dots, k_i\} \in S_i \forall i = J_1, J_2, \dots, J_N)$ que especifica para um determinado jogador, a ação que deverá tomar em cada momento, portanto, o jogador deverá decidir o que fazer.
- *Payoff*: valor que o jogador obtém depois de finalizado o jogo, de acordo com a sua escolha e as escolhas dos demais jogadores $[U_i(s_i, \mathbf{s}_{-i}); \mathbf{s}_{-i} = s_1, s_2, \dots, s_{i-1}, s_{i+1}, \dots, s_N]$, onde $U_i(s_i, \mathbf{s}_{-i})$ representa a função utilidade de Von Neumann e Morgenstern.

Dessa forma, o jogo J realizado entre n jogadores ($J_i = J_1, \dots, J_N$) pode ser expresso como:

$$J[s_1, s_2, \dots, s_N, U_1(s_1^*, \mathbf{s}_{-1}^*), U_2(s_2^*, \mathbf{s}_{-2}^*), \dots, U_n(s_n^*, \mathbf{s}_{-n}^*)] \quad (1)$$

Onde s_i^* ($s_i^* \in S_i \forall i = 1, 2, \dots, N$) representa a estratégia concreta escolhida pelo jogador J_i .

3.3.3 Definição de equilíbrio em Teoria dos Jogo

Na Teoria Econômica, o conceito de equilíbrio refere-se a uma situação em que nenhuma das partes envolvidas possui incentivos para desviar o seu comportamento em relação à situação atual. Na Teoria da Firma⁵, o equilíbrio em um determinado mercado indica um preço p^* no qual a quantidade ofertada pelas empresas é igual à quantidade demandada pelos consumidores. (Vide Persechini, 2009).

No tocante à Teoria dos Jogos, o equilíbrio está relacionado à combinação de estratégias selecionadas pelos participantes do jogo. Logo, uma representação de equilíbrio deve refletir uma situação, na qual nenhum dos participantes possui incentivos em desviar da estratégia selecionada.

O equilíbrio em estratégias dominantes representa uma situação, na qual cada jogador possui uma determinada ação, que sempre produzirá o melhor resultado, independente das escolhas dos demais jogadores. Logo, a estratégia s_i^* é uma escolha dominante para o jogador J_i se o *payoff* resultante dela $U(s_i^*, \mathbf{s}_{-i})$ for superior ao *payoff* de qualquer outra estratégia independente das estratégias escolhidas pelos demais jogadores.

Nesse caso, a única escolha racionalizável para cada um dos participantes do jogo será escolher a estratégia estritamente dominante s_i^* . Em termos formais, o equilíbrio em estratégias dominantes é dado por:

$$U_i(s_i^*, \mathbf{s}_{-i}) \geq U_i(s_i, \mathbf{s}_{-i}) \forall s_i, \forall i \quad (2)$$

⁵ Teoria da Firma, ou Teoria de Empresa - conceito criado pelo economista britânico Ronald Coase, no artigo *The Nature of Firm*, de 1937, com enfoque nas relações entre empresa e mercado.

No entanto, o conceito de equilíbrio estabelecido por Nash (1950) flexibiliza a hipótese de existência de estratégias estritamente dominantes para a definição de uma solução padrão de interação estratégica entre múltiplos jogadores. Nesse sentido, o autor especifica que as estratégias e premissas adotadas no jogo devem ser dadas de forma que a ação de cada jogador seja ótima, tendo como base o seu conjunto de crenças sobre as ações selecionadas dos demais jogadores e, também, que tais crenças (formuladas por cada um dos jogadores) estejam corretas (Bicchieri, 2004).

Em termos formais, o equilíbrio de Nash representa um conjunto de estratégias que proporciona o melhor resultado individual para cada um dos jogadores, tal que:

$$U_i(s_i^*, \mathbf{s}_{-i}^*) \geq U_i(s_i, \mathbf{s}_{-i}^*) \text{ para algum } s_{-i} \text{ e } \forall i \quad (3)$$

Destacamos que a condição de equilíbrio é dada sobre um espaço fixo de estratégia dos demais jogadores (\mathbf{s}_{-i}^*), indicando que s_i^* é a melhor resposta desde que os demais jogadores escolham as estratégias específicas, que maximizam suas respectivas utilidades. Ou seja, a estratégia ótima constitui uma ação fracamente dominante diante das demais escolhas. Logo, torna-se claro observar que o equilíbrio em estratégias dominantes é um caso particular do conjunto de possibilidades de equilíbrio de Nash.

Bicchieri (2004) afirma a que o equilíbrio de Nash pode ser interpretado como um processo em que os jogadores realizam uma negociação *a priori* para escolher uma combinação específica de estratégias, portanto, existe uma coordenação de *self-enforcing* (autoimpositivo) preestabelecida, na qual os jogadores sinalizam previamente os seus movimentos para realizar a autoimposição de que todos irão jogar em direção ao equilíbrio de Nash.

No entanto, destacamos que nem todo jogo possui um equilíbrio de Nash na forma pura, como estabelecido na equação (3). Em jogos não-cooperativos, também chamados de jogos de soma-zero, não é possível observar uma combinação estratégica degenerada (em que a ação ótima é escolhida com 100% de probabilidade) em que os participantes não tenham incentivos para desviar.

Em termos formais, dado um jogo da forma normal $J[S_1, S_2, \dots, S_N, U_1(s_1^*, \mathbf{s}_{-1}^*), U_2(s_2^*, \mathbf{s}_{-2}^*), \dots, U_n(s_n^*, \mathbf{s}_{-n}^*)]$, uma estratégia mista para o jogador J_i é um vetor de distribuição de probabilidades $p_i = (p_{ai}, p_{bi}, \dots, p_{ki})$, onde $0 \leq p_{ki} < 1$ para $A_i = a_i, b_i, c_i, \dots, K_i$ e $p_{ai} + p_{bi} + \dots + p_{ki} = 1$.

Nesse sentido, podemos definir o equilíbrio de Nash em estratégias mistas, que representam uma condição, na qual os jogadores definem um vetor de probabilidade p_i^* sobre seus respectivos espaços de estratégias. Dessa maneira, o equilíbrio representa uma combinação de

distribuições, na qual nenhum jogador possui incentivo para alterar seus respectivos vetores de probabilidade aleatórias (Gibbons, 1992).

Diante disso, fazemos a seguinte afirmação: um jogo que envolve interação estratégica entre jogadores, que definem suas respectivas tomadas de decisões racionalmente e possuem suportes de crenças consistentes sobre suas escolhas e sobre as crenças dos demais jogadores, possui, pelo menos, um equilíbrio de Nash.

3.3.4 Descrição detalhada das principais vertentes de jogos

Conforme discutimos nos tópicos anteriores, um jogo envolve a interação estratégica entre indivíduos, que tomam ações e formulam estratégias de forma a maximizar sua utilidade esperada com base nos *payoffs* recebidos e nas crenças acerca do comportamento racional dos demais agentes econômicos. Segundo Osborne & Rubinstein (1994), em termos estruturais, os jogos podem ser divididos em três principais vertentes, conforme o que se segue:

I) Jogos cooperativos e não-cooperativos:

- O conceito básico: nos jogos cooperativos, as ações são baseadas em um comportamento coordenado, pois existem alocações viáveis a partir da colaboração entre os participantes do jogo, que são capazes de melhorar o *payoff* de todos simultaneamente e, também, são capazes de bloquear as demais alocações propostas. A interação estratégica também permite a adoção de acordos formais de cooperação em direção a uma alocação eficiente, no sentido de Pareto, em detrimento de um equilíbrio de Nash, caso a estrutura de repetição do jogo satisfaça um conjunto de restrições. (Para mais detalhes, vide Gibbons (1992)). Na Teoria dos Jogos, uma alocação é considerada eficiente, no sentido de Pareto, quando os ganhos globais do jogo são maximizados, de maneira que não é possível melhorar a situação de um determinado jogador, sem que isso cause uma piora na situação de, pelo menos, outro participante.
- Os jogos não-cooperativos, também, conhecidos como jogos de soma-zero, são interações estratégicas, nas quais o ganho de um jogador é efetivamente contrabalanceado pela perda de algum outro jogador. Ou seja, são jogos em que o saldo líquido dos *payoffs* se anulam (os jogos “Par ou ímpar” e “Pedra, papel e tesoura” são exemplos clássicos de jogos não-cooperativos). De acordo com Osborne & Rubinstein (1994), nesse caso, as ações disponíveis são tomadas do ponto de vista do indivíduo, pois a estrutura do jogo está baseada na ausência de possibilidades de coalizão. Logo, os indivíduos devem tomar suas decisões de

forma independente, sem a colaboração ou comunicação com os demais *players* (Nash, 1951).

II) Jogos estratégicos e jogos na forma extensiva:

- Jogos estratégicos denotam uma situação em que a tomada de decisão dos jogadores deve ocorrer de forma simultânea entre todos e que cada jogador define uma estratégia *once and for all* (de uma vez por todas/em definitivo) no início do jogo e, então, decide jogar o jogo como um robô (Osborne & Rubinstein, 1994). Essa estrutura de modelagem é amplamente utilizada para a análise de jogos de azar, a batalha dos sexos, entre outros (Binmore, 2007).
- Na forma extensiva, os jogos realizam uma representação de um conjunto de possíveis eventos sequenciais. Nessa linha, cada participante delimita um plano de contingência para todas as circunstâncias e momentos, nos quais necessita tomar suas decisões (Osborne & Rubinstein, 1994). Tais aplicações são populares em jogos de barganha, tendo em vista que o processo de negociação entre os *players* envolve múltiplos períodos de ação, nos quais todos podem tomar decisões mais ou menos agressivas, dependendo da resposta anteriormente dada pelos demais participantes.

III) Jogos com informação perfeita e informação imperfeita:

- Um jogo é considerado de informação perfeita, quando todos os participantes conhecem os movimentos prévios feitos por todos os outros jogadores. Em outras palavras, nada do que já ocorreu no jogo é escondido/omitido dos jogadores, que irão escolher os seus respectivos movimentos. Via de regra, em jogos de informação perfeita com períodos finitos, o equilíbrio pode ser encontrado pelo método de indução retroativa (baseia-se na seguinte hipótese: é de conhecimento comum, que cada jogador irá jogar de forma racional), no momento em que sua participação for requerida. Portanto, o equilíbrio de Nash pode ser encontrado a partir de um processo iterativo de análise, no qual o jogo é resolvido do final para o começo. (Para mais detalhes, vide Fiani (2004)). Tal estrutura de jogo tem suas fundações relacionadas à Teoria da Firma de acordo com Osborne & Rubinstein (1994).
- Nos jogos de informação imperfeita, os participantes não são plenamente informados sobre as ações escolhidas pelos demais participantes, no momento

em que cada um irá definir a ação escolhida. Em essência, convém destacar que todo jogo de informação simultânea é um jogo de informação imperfeita, pois cada indivíduo possui somente crenças relativas às ações, que serão escolhidas pelos demais participantes, pois desconhece qual a estratégia que foi definida de fato.

3.3.5 Teoria oligopolista e equilíbrio de Nash

A estrutura vigente nos mercados das empresas em análise apresentou um certo grau de concentração econômica, de forma que a tomada de decisão dos *players* tem o potencial de afetar o preço e a quantidade de equilíbrio de mercado, o que caracteriza um processo de competição oligopolista.

Nesse sentido, é de fundamental importância compreender de que forma tal competição é imposta e quais hipóteses subjacentes representam o ambiente de mercado vivenciado pelos *players*, de modo mais fidedigno.

No intuito de facilitar a compreensão dos principais aspectos da Teoria de Oligopólio, sem perda de generalidade, inicialmente, apresentaremos os modelos na forma de duopólios, ou seja, uma situação que envolve a interação estratégica entre duas firmas.

3.3.5.1 Modelo de Duopólio de Cournot

O Modelo de Duopólio de Cournot possibilita uma análise do processo de interação estratégica, na qual as firmas atuam de forma racional para obter o máximo lucro, considerando o comportamento otimizador dos concorrentes.

No modelo de Cournot, as firmas devem definir, simultaneamente, a quantidade de produção, de forma que, dado o pressuposto de racionalidade, todas necessitam antecipar o nível de produção dos demais *players*, a partir de suas respectivas função reação, de forma que a decisão de produção seja tomada de modo coordenado, determinando, assim, uma situação de equilíbrio de Nash.

Seja q_1 e q_2 as quantidades produzidas pelas firmas 1 e 2 de um produto considerado homogêneo, denote $Q = q_1 + q_2$ como a quantidade produzida de mercado. A função demanda inversa de mercado será definida por:

$$P(Q) = \begin{cases} a - Q, & Q < a \\ 0, & Q \geq a \end{cases} \quad (4)$$

É necessário assumir que o custo total da firma i para produzir a quantidade q_i seja dado por:

$$C_i(q_i) = cq_i \quad \forall i; i = 1,2 \quad (5)$$

De modo que as firmas somente operem com custos variáveis, inexistindo custos fixos de produção. Convém notar que o custo marginal da c , onde se assume que $c < a$.

A partir da Teoria dos Jogos, de acordo com o modelo de Cournot, a produção de um jogo na forma normal exige a determinação das estratégias disponíveis para cada jogador e o *payoff*, que cada jogador irá receber, depende da combinação de estratégias, que poderá ser adotada.

Inicialmente, visando fixar o vetor de estratégias críveis para cada jogador, convém notar que a quantidade produzida é um valor não negativo ($q_i \geq 0$) e que, tendo em vista que as quantidades $Q \geq a$ produzem um preço de equilíbrio $P(Q) = 0$, não é racionalizável que as firmas definam um nível de produção ao longo desse intervalo. Portanto, cada firma possui um espaço de estratégias $S_i = [0, a)$, no qual a estratégia s_i representa uma quantidade produzida q_i .

Assumindo que os *payoff's* $U(s_i, s_j)$ das firmas são dados pelos lucros auferidos, então, é possível representar os ganhos dos participantes, pois em um jogo na forma normal são dados por:

$$\pi_i(q_i, q_j) = q_i[P(q_i + q_j) - c = q_i[a - (q_i + q_j) - c] \quad (6)$$

Tendo em vista que o equilíbrio de Nash é representado por uma combinação de estratégias (s_1^*, s_2^*) , em que para cada jogador:

$$u_i(s_i^*, s_j^*) \geq u_i(s_i, s_j^*) \quad \text{para algum } s_j^* \text{ e } \forall s_i \in S_i \quad (7)$$

E dado que o nível de produção é uma variável contínua e as preferências das firmas são racionais, a situação de equilíbrio torna-se equivalente à resolução do problema de maximização de lucro de cada firma, de modo que cada firma irá:

$$\max_{0 \leq q_i \leq a} \pi_i(q_i, q_j^*) = \max_{0 \leq q_i \leq a} q_i[a - (q_i + q_j^*) - c] \quad (8)$$

Desde que $q_j^* < a - c$, a condição de primeira ordem do problema de otimização da firma i torna-se:

$$q_i^* = \frac{1}{2}(a - q_j^* - c) \quad (9)$$

Assumindo que a firma 1 antecipa que a melhor resposta para a firma 2 é escolher a quantidade:

$$q_2^* = \frac{1}{2}(a - q_1^* - c) \quad (10)$$

E substituindo a melhor resposta da firma 2 na função de reação da firma 1, tem-se que:

$$q_1^* = \frac{1}{2} \left(a - \left(\frac{1}{2} (a - q_1^* - c) \right) - c \right) \quad (11)$$

E após simples manipulações algébricas, a quantidade ótima produzida pela firma 1 será:

$$q_1^* = \frac{a - c}{3} \quad (12)$$

Realizando a mesma interação estratégica para a firma 2 (substituindo a equação (12) em (10)), encontra-se a quantidade de equilíbrio produzida por essa firma:

$$q_2^* = q_1^* = \frac{a - c}{3} \quad (13)$$

De forma que as quantidades q_1^* e q_2^* representam os valores correspondentes aos equilíbrios de Nash, quando nenhuma das firmas possui incentivos para desviar do nível de oferta pré-estabelecido.

3.3.5.2 Modelo de Duopólio de Bertrand

O Modelo de Bertrand analisa a interação estratégica em um jogo, no qual as firmas devem definir, de forma simultânea, os respectivos preços e não os níveis de quantidade ofertadas. Assumindo, novamente, a existência de duas empresas que ofertam produtos diferenciados, dado as escolhas de preços das firmas 1 (p_1) e 2 (p_2), a função de demanda, que é experimentada pela firma i é dada por:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + bp_j; \quad b > 0 \quad (14)$$

Onde o coeficiente b denota o grau de substitubilidade entre os bens q_i e q_j . Assumindo, adicionalmente, que a estrutura de custos das firmas é determinada somente por fatores variáveis (custo fixo nulo) e que o custo marginal de produção é $c < a$.

Representando o problema como um jogo na forma normal, o espaço de estratégias de cada uma das firmas consiste em determinar um nível de preço, $S_i = [0, \infty)$ onde s_i representa a escolha de um preço p_i . Novamente, o *payoff* pode ser representado de forma direta pela função lucro da firma i , de forma que:

$$\pi_i(p_i, p_j) = q_i(p_i, p_j)[p_i - c] = [a - p_i + bp_j][p_i - c] \quad (15)$$

Logo, a combinação ótima de estratégias (p_i^*, p_j^*) , que representa um equilíbrio de Nash, é equivalente a resolver o problema de maximização de lucro para cada firma i :

$$\underbrace{\max}_{0 \leq p_i \leq \infty} \pi_i(p_i, p_j^*) = \underbrace{\max}_{0 \leq p_i \leq \infty} q_i[a - p_i - bp_j^*][p_i - c] \quad (16)$$

E a função reação da firma i será dada por:

$$p_i^* = \frac{1}{2}(a - bp_j^* + c) \quad (17)$$

Logo, um par de estratégias de equilíbrio (p_i^*, p_j^*) , assumindo que as firmas possuem crenças corretas sobre o comportamento uma das outras, é dada por:

$$p_1^* = \frac{1}{2}(a - bp_2^* + c) \quad (18)$$

E

$$p_2^* = \frac{1}{2}(a - bp_1^* + c) \quad (19)$$

E, novamente, após simples manipulações algébricas os preços de equilíbrio serão dados por:

$$p_1^* = p_2^* = \frac{a + c}{2 - b} \quad (20)$$

3. 3.5.3 Modelo de Duopólio de Stackelberg

De maneira geral, o Modelo Duopólio de Stackelberg é uma aplicação do jogo de Cournot, que considera a existência de uma empresa líder e uma empresa seguidora. Tal modelo retrata situações de mercado, no qual existem *players* que determinam o padrão de comportamento da cadeia como um todo, definindo o nível de concorrência e as práticas adotadas ao longo do tempo.

Do ponto de vista da Teoria dos Jogos, o Modelo de Stackelber é definido como um jogo sequencial, no qual as firmas se comportam como no Modelo de Cournot. No primeiro período, a firma 1 (líder) escolhe uma quantidade $q_i \geq 0$; no período seguinte, após observar a quantidade de equilíbrio determinada pela firma 1 q_i^* , a firma 2 define a quantidade produzida q_2 .

Seja a função demanda inversa dada por:

$$P(Q) = \begin{cases} a - Q, & Q < a \\ 0, & Q \geq a \end{cases} \quad (21)$$

O *payoff* da firma i será dado pela função lucro:

$$\pi_i(q_i, q_j) = q_i[P(Q) - c] \quad (22)$$

Onde c denota o custo marginal de produção do produto que é homogêneo entre as firmas e, novamente, é possível assumir a inexistência de custos fixos.

Conforme já citamos, um jogo sequencial (forma extensiva) pode ser resolvido por indução retroativa. No presente caso, assumindo que as crenças da firma líder sobre o comportamento racional e espaço de estratégias da empresa seguidora estejam corretos, a firma líder é capaz de

resolver o problema de otimização da seguidora, determinando a sua função de reação, (isto é, da firma seguidora). Seja a função lucro da firma seguidora dado por:

$$\max_{0 \leq q_2 \leq a} \pi_i(q_1, q_2) = \max_{0 \leq q_2 \leq a} q_2[a - (q_2 + q_1^*) - c] \quad (23)$$

E, desde que $q_1 < a - c$, a condição de primeira ordem do problema de otimização é dada por:

$$q_2^*(q_1) = \frac{a - q_1 - c}{2} \quad (24)$$

Definida a função reação da firma seguidora, a firma líder antecipa o movimento dela (firma seguidora) e define sua escolha de equilíbrio de forma que:

$$\max_{0 \leq q_1 \leq a-c} \pi_i(q_1, q_2) = \max_{0 \leq q_1 \leq a-c} q_1[a - (q_1 + q_2^*(q_1)) - c] \quad (25)$$

Substituindo $q_2^*(q_1) = \frac{a - q_1 - c}{2}$, tem-se:

$$\max_{0 \leq q_1 \leq a-c} \pi_i(q_1, q_2) = \max_{0 \leq q_1 \leq a-c} q_1 \left[\frac{a - q_1 - c}{2} \right] \quad (26)$$

E a estratégia de equilíbrio da firma líder será produzir:

$$q_1^* = \frac{a - c}{2} \quad (27)$$

E substituindo a equação (27) na função de reação da firma seguidora, tem-se que sua produção será:

$$q_2^* = \frac{a - c}{4} \quad (28)$$

Concluimos, aqui, nossa explicitação da Teoria dos Jogos, que fundamenta teoricamente as atividades investigativas, conforme já citado e, em seguida, expomos o Modelo de Barganha com Ultimato, com enfoque em Fusões, que constituiu o primeiro instrumento do modelo matemático adotado.

3.4 Modelo de Barganha com Ultimato – Fusões

De acordo com Stahl (1972); Rubinstein (1982) e Thaller (1988), a aplicação do Modelo de Barganha com Ultimato é, notadamente útil para compreender o processo de fusões e aquisições. Nesse tipo de interação estratégica, dois jogadores devem definir uma regra de partilha de uma quantidade monetária Ω . O jogador 1 (alocador) é o responsável por realizar uma proposta de divisão, oferecendo uma fração $\rho\Omega$ ($0 \leq \rho \leq 1$) do *payoff* para o jogador 2 (receptor) e ficando com o *share* $(1 - \rho)\Omega$ do *payoff* para si.

O jogador 2 (receptor) tem o poder de decisão sobre o aceite ou não da oferta realizada e, caso aceite a proposta, recebe $\rho\Omega$. Do contrário, ele não recebe nada, se rejeitar a proposta e, assim, o jogador 1 não irá receber nenhuma parcela do *payoff*. Segundo o pressuposto da racionalidade, o receptor deve aceitar qualquer fração $\rho > 0$, na medida em que essa é uma estratégia dominante em relação à decisão de rejeitar a proposta (Rubinstein, 1982).

No entanto, tal intervalo de equilíbrio encontrou correspondência em análises experimentais realizadas por Güth, Schmittberger & Schwarze (1982). Os resultados empíricos apontaram que a probabilidade de o receptor aceitar ofertas de partilha próximas de zero foi extremamente baixa. Podemos concluir que os indivíduos rejeitam tais propostas devido à percepção de que a perda monetária é marginal se comparada ao custo de aceitar uma distribuição considerada, alocacionalmente, injusta. Do ponto de vista do alocador, a percepção de risco relacionada à probabilidade de rejeição de sua proposta, em decorrência de uma fração ρ muito baixa, poderá motivá-lo a realizar ofertas mais generosas ao receptor.

Van den Honert & Stewart (1992) afirma que tais implicações estão presentes na dinâmica de negociação, ou seja, ocorre barganha entre a empresa que realiza a proposta de aquisição (alocador) e a empresa alvo (receptor). O autor ressalta que o valor monetário Ω reflete os ganhos de sinergia gerados pelo processo de junção das atividades, enquanto a fração ρ de equilíbrio é definida com base no poder de barganha, que as firmas possuem na negociação. Este tipo de jogo (barganha de ultimato) é muito utilizado entre os pesquisadores da Teoria dos Jogos.

Concluída a explicitação da Teoria dos Jogos, informamos que os demais fundamentos teóricos, que se referem à metodologia de pesquisa adotada, estão contidos no quinto capítulo desta tese. Tomamos esta decisão com base no critério de proximidade, ou seja, colocamos a explanação dos componentes teóricos (Estudo de Eventos e Método de Controle Sintético a partir da Análise com *Wavelet*) nos itens que contêm as aplicações empíricas e respectivas análises e discussões dos resultados.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

CAPÍTULO 4 – AECOM, JACOBS, SNC-LAVALIN, WSP GROUP E ARCADIS

4.1 Considerações gerais

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos na primeira etapa da nossa pesquisa, tendo como enfoque cinco empresas de engenharia consultiva que estão classificadas entre as dez maiores em um *ranking* internacional, elaborado por Cramér (2018). Vide revista *Sector Review* (2018)⁶ conforme tabela a seguir.

Tabela 4.1 - Dez Maiores Empresas de Engenharia Consultiva no Mundo em 2018, tendo por base o número de funcionários

Ordem de Classificação	Empresas	Número de Funcionários
1 ^a	Aecom (USA)	87.000
2 ^a	Jacobs (USA)	80.800
3 ^a	SNC-Lavalin (Canadá)	52.448
4 ^a	WSP Group (Canadá)	42.000
5 ^a	Altran Technologies (França)	33.665
6 ^a	Alten Group (França)	28.000
7 ^a	Arcadis (Holanda)	27.327
8 ^a	Worley (Austrália)	26.050
9 ^a	Stantec (Canadá)	22.000
10 ^a	Cardno (Austrália)	20.000

Fonte: STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* (2018, p. 64)

4.2 Aspectos investigados

Fizemos uma pesquisa de caráter exploratório para obter informações e dados referentes às empresas Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, WSP Group e Arcadis.⁷ Procuramos identificar os seguintes aspectos: origem e desenvolvimento no decorrer do tempo; procedimentos de ação que abrangem gestão, decisões financeiras e capacidade de cumprir compromissos com clientes dos setores público e privado. Além disso, procuramos conhecer suas normas de conduta e o grau de responsabilidade social. De posse de inúmeras informações, desenvolvemos uma análise descritiva de cada empresa, o que nos permitiu uma visão geral do grupo investigado. Fortalecemos nossa análise em Ohmae (1989, 2001) e Munhoz (1982, 1993).

Com a intensão de imprimir maior objetividade a este texto, apresentamos inicialmente uma visão conjunta das cinco empresas, no que se refere aos aspectos de gestão e estruturação física e financeira. Em um segundo momento, enfocamos cada uma de per si, destacando os

⁶ *Sector Review – A Swedish, Nordic and International Survey of the Consulting Engineering. and Arquitectural Groups* (2018 e 2019), publicada na Suécia; apresenta o *ranking* das maiores empresas de engenharia consultiva do mundo.

⁷ As empresas francesas Altran Technologies e Alten Group, que estão classificadas em quinta e sexta posições respectivamente, não disponibilizam seus dados financeiros, por conseguinte, incluímos a Arcadis nas atividades investigativas.

processos de parcerização, aquisição/fusão e também citamos os principais projetos realizados. Informamos que as normas de conduta, o grau de responsabilidade social e demais particularidades de cada empresa (referentes ao detalhamento da estruturação administrativa) estão apresentadas nos Anexos (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L)⁸.

4.3 Estrutura administrativa

As empresas pesquisadas mantêm suas características próprias, no entanto, apresentam semelhanças nos aspectos relativos à estruturação administrativa, às formas de gerenciamento de ativos e de recursos humanos e ao modo de relacionamento com os prestadores de serviço e com os clientes. (Vide Simon,1997).

Segundo Vargas (2009), o gerenciamento de uma empresa de engenharia consultiva tem experimentado mudanças teóricas e conceituais, que interferem no seu desempenho gerencial, na escolha das estratégias que irão nortear suas ações, no estabelecimento de prioridades e na criação de mecanismos de controle.

Tendo como principal objetivo a gestão de uma obra, o gerenciamento abrange as atividades de supervisão, fiscalização, testes de material de construção e elaboração de projetos. Convém ressaltar que os projetos podem ser elaborados por outras empresas de engenharia e as obras também poderão ser executadas sob a responsabilidade do cliente empreendedor, que é oriundo dos setores público e/ou privado.

A estrutura hierárquica de cada empresa pesquisada está constituída de dois segmentos gerenciais: uma equipe atua no direcionamento da empresa matriz, compondo a diretoria geral e equipes operacionais, que assumem a responsabilidade pela execução dos contratos e/ou parcerias estabelecidos em diversos países e continentes. As equipes operacionais, são constituídas por engenheiros e técnicos que, em geral, são contratados no local em que o projeto é executado.

4.3.1 Pontos semelhantes

Além da área de atuação (engenharia consultiva) e da estrutura administrativa, as empresas investigadas apresentam inúmeros pontos de convergência, nomeadamente, em relação aos seguintes aspectos:

⁸ Estrutturamos este capítulo em tópicos, que se repetem em cada empresa, por exemplo: apresentação, origem, situação atual, aquisições e projetos realizados. Os anexos são semelhantes (comuns), a todas as empresas pesquisadas.

- Abertura de capital com Oferta Pública Inicial - IPO, tendo conseqüentemente suas ações negociadas nas bolsas de valores dos países, nos quais suas matrizes estão sediadas.
- Adoção de estratégias voltadas para o desenvolvimento financeiro, mas levando em consideração a legislação dos países nos quais atuam junto aos setores público e privado.
- Atendimento às sugestões/determinações da ONU em relação ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável.
- Sustentabilidade e compromisso com a preservação do meio ambiente.
- Compromisso com legislação dos países nos quais as obras são executadas.
- Maximização do Desempenho Operacional.
- Cultura de Excelência Técnica e Inovação.
- Código de Conduta (Política Anticorrupção; Saúde e Segurança Operacional; e Política contra Tráfico Humano).

As semelhanças existentes entre as empresas pesquisadas não interferem no desempenho de cada uma de per si e, não diminuem o grau de competitividade que é considerado como um fator inerente ao mercado globalizado. As empresas enfocadas têm origens e desenvolvimentos diferenciados, conforme o que se segue.

4.4 Aecom⁹

Neste item, apresentamos informações relativas à empresa Aecom com enfoque em sua origem, situação atual, principais aquisições e projetos executados.

4.4.1 Origem e situação atual da empresa

Foi fundada em 1990 com a denominação de Aecom Technology Corporation, está sediada em Los Angeles/Califórnia/EUA e tem sua origem ligada a duas empresas, que estavam em funcionamento há mais de cem anos e passaram por processos de aquisição/fusão.

Em 1924, a empresa Ashland Oil & Refining Company com sede em Kentucky/EUA, que atuava na área de petróleo, passou por um processo de fusão com a empresa Swiss Drilling Company, fundada em 1910 e sediada em Oklahoma/EUA. Desta fusão (1924) surge a Ashland Refining Company que, em 1966 fez a aquisição da empresa Warren Brothers, que atuava na

⁹ Embora com denominação semelhante, a empresa Aecom não tem qualquer vínculo com a empresa canadense Aecon Group Inc., fundada há cerca 140 anos e laborando na área de engenharia civil. (Aecon cujo nome se escreve com a letra /n/ no final).

área de construção de rodovias e comercializava materiais de construção e, assim, a denominação Warren Brothers deixa de existir. Com essa aquisição, Ashland Refining Company conseguiu tirar proveito dos subprodutos das refinarias para produzir asfalto, tendo se tornado uma das principais empresas de construção de estradas do país.

Na década de 1970, tornou-se a Ashland Oil, Inc. e, cinco anos depois consolidou seus ativos de construção e formou uma subsidiária de carvão. Gerava mais de US\$ 1 bilhão em vendas por ano. No entanto, era considerada como uma pequena participante na indústria de petróleo, pois, naquela época, o custo da exploração era proibitivamente alto.

No final dos anos 80 do século XX, ocorreu uma cisão na empresa Ashland Oil, Inc., o que viabilizou a criação da Aecom Technology Corporation (Arquitetura, Engenharia, Consultoria, Operações e Manutenção), efetivada em 1990, conforme já citado.

Em 2007, a Aecom Technology Corporation fez uma oferta pública inicial nos EUA, na bolsa de New York Exchange Stock (NYSE), sob o símbolo *ticker* ACM, tendo arrecadado US\$ 468,3 milhões. Atualmente, suas ações estão listadas na Frankfurt Stock Exchange sob o símbolo *ticker* E6Z (Alemanha). Em 2015, houve uma pequena alteração em sua denominação, passando a ser denominada Aecom.

De acordo com a *Sector Review* ocupa a primeira posição entre as dez maiores empresas de engenharia consultiva, em uma classificação internacional, conforme informações constantes na Tabela 4.1, acima referida.

Na América do Norte¹⁰, é considerada a maior empresa na área de infraestrutura que apresenta soluções de design, planejamento, engenharia, consultoria e gerenciamento de construção para instituições públicas e privadas.

Atualmente, conta com a participação de mais de 87.000 funcionários, em mais de 150 países, tendo como diretrizes básicas: a segurança no ambiente de trabalho e a intenção de transformar comunidades nos locais em que atua para melhorar a qualidade de vida das pessoas. A empresa possui três grandes subsidiárias¹¹: Aecom Capital, Aecom Hunt e Aecom Tishman, que têm origens específicas: a primeira foi criada para gerenciar suas atividades econômicas e financeiras; a segunda e a terceira são resultantes de processos de aquisição.

Aecom Capital, criada em 2013, trabalha com investimento e comercialização de imóveis, tendo como base o estabelecimento de parcerias público-privadas, na América do Norte e na

¹⁰ As empresas pesquisadas fazem referências à América do Norte, à América Central, à América do Sul, ao Caribe e, também, à América Latina (países que falam português ou espanhol nas três Américas).

¹¹ A Aecom Hunt e a Aecom Tishman são duas subsidiárias que foram fundadas após terem sido adquiridas pela Aecom e que mantiveram parte de suas denominações originais.

Europa. Suas atividades são desenvolvidas a partir de empreendimentos conjuntos, que irão integrar os relatórios financeiros da Aecom, de acordo com a extensão e natureza de cada participação acionária.

Oferece garantias a determinadas obrigações, nomeadamente, garantias para a conclusão de projetos, pagamento de dívidas e indenização ambiental. Utiliza os vastos recursos da matriz em serviços de engenharia, *design* e construção para execução e entrega de projetos, tendo em vista a eficiência de suas ações.

Aecom Hunt, constituída em 2014, resultante da aquisição de uma empresa de construção civil, denominada Hunt Construction Group, que havia sido fundada em 1944 em Indianápolis Indiana/EUA. Centraliza suas ações no setor de construção civil: estádios e centros esportivos, que se destacam por sua arquitetura inovadora; edifícios destinados ao uso de atividades acadêmicas e científicas; e hospitais e outros equipamentos da área de saúde. Também atua na indústria automotiva e na prestação de serviços no setor de transporte público de forma inovadora. Suas ações estão fundamentadas em princípios da sustentabilidade.

Aecom Tishman, fundada em 2010, com a aquisição da Tishman Realty & Construction Co. Inc., empresa americana criada em 1898 com sede em Nova Iorque/EUA. Sua atuação abrange edifícios residenciais de luxo; estrutura física para megaeventos de uso misto; reformas de prédios históricos; e construção de hospitais de primeira classe. Atualmente, seu legado é ainda mais forte, pois constrói edifícios, que definem os *skylines* das cidades em que estão localizados.

4.4.2 Principais aquisições

A partir do ano 2000, a Aecom intensificou os processos de aquisição de inúmeras empresas das áreas de engenharia, infraestrutura, consultoria e gerenciamento de construção. Convém reafirmar que empresas de capital fechado não são obrigadas a publicar valores relativos ao processo de aquisição e de fusão. Tais aquisições estão listadas por ordem cronológica.

- Em 2000, fez a aquisição da empresa Metcalf & Eddy com sede em Massachusetts/EUA que atuava no setor de engenharia de águas potáveis e águas residuais.
- Em 2004, adquiriu a Engineering Ltd com atuação no setor de engenharia de águas potáveis e águas residuais, sediada no Canadá.

- Em 2008, fez a aquisição da empresa The Services Group, Inc., que prestava serviços de consultoria para a Agência dos Estados Unidos da América para o Desenvolvimento Internacional¹².
- Também em 2008, adquiriu a Earth Tech Inc. por US\$ 510 milhões de dólares. Esta empresa foi fundada em 1970 com sede em Long Beach, Califórnia/EUA. Era fornecedora de serviços de engenharia, construção e operações para os mercados internacionais de água/esgoto, meio ambiente e transporte.
- Em 2010, comprou a Tishman Construction Corp., cuja receita em 2009 era de US\$1,0 bilhão de dólares. Esta empresa prestava serviços de gerenciamento de construção nos EUA e nos Emirados Árabes Unidos/Oriente Médio¹³. O valor desta transação foi de US\$ 245 milhões de dólares, assim constituída: US\$ 202 milhões em dinheiro e o restante em suas ações ordinárias. O anúncio oficial foi feito em 14 de julho de 2010. Tal aquisição viabilizou a criação da subsidiária Aecom Tishman já citada.
- Também em 2010, adquiriu a empresa RSW, fundada em 1970 e sediada em Montreal, província de Quebec, Canadá. Esta empresa trabalhava com obras de infraestrutura, geração e fornecimento de energia, com atuação no seu país de origem e na Índia. Em 2009, sua receita bruta era de US\$ 45 milhões de dólares. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 24 de setembro de 2010.
- Ainda em 2010, fez a aquisição da Davis Langdon, empresa fundada em 1919 em Londres, Inglaterra, que trabalhava na área de gerenciamento de projeto e construção civil. Com forte atuação no seu país de origem, na Austrália e Nova Zelândia/Oceania, no Egito e no Barém/Oriente Médio e nos EUA. Em 2009, sua receita bruta era de US\$ 430 milhões de dólares. O valor da aquisição foi de US\$ 324 milhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 05 de agosto de 2010.

¹² Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional. (*United States Agency for International Development – USAID*). Órgão do governo dos Estados Unidos, fundado em 1961, encarregado de distribuir ajuda externa de caráter civil aos países em desenvolvimento.

¹³ Oriente Médio – As empresas pesquisadas fazem referências ao Oriente Médio. Esta região é constituída por vinte e três países, que estão situados na confluência de três continentes: Europa, Ásia e África. Dentre os países considerados como pertencente ao bloco denominado – Oriente Médio – vinte estão localizados na Ásia Ocidental e três no norte da África. A Aecom e as demais empresas pesquisadas atuam apenas nos seguintes países: Arábia Saudita, Catar, Emirados Árabes Unidos, Israel e Turquia (Ásia) e, também no Egito, que está localizado no nordeste da África Mediterrânea.

- Nesse mesmo ano de 2010, fez também a aquisição da McNeil Technologies, Inc., empresa especializada em fornecer informação na área de segurança ao Governo Federal dos EUA. Com sede em Springfield, Virgínia/EUA em 2009, gerou uma receita de, aproximadamente US\$ 245 milhões dólares. O valor da aquisição foi de US\$ 355 milhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 05 de agosto de 2010.
- Em 2011, adquiriu uma empresa de engenharia civil e consultiva, denominada de Spectral Services Consultants Ltd., fundada em 1980, sediada em Noida, Índia com atuação nacional e global. Esta empresa adotava procedimentos técnicos e científicos voltados para a proteção do meio ambiente e, também, prestava serviços na área de saúde. O valor da aquisição foi não divulgado e o anúncio oficial foi feito em 15 de junho de 2011.
- Em 2012, comprou a Capital Engineering Corporation, empresa sediada em Taiwan, República da China que prestava serviços de consultoria ambiental e de engenharia para os setores público e privado. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 06 de janeiro de 2012.
- Em 2014, fez a aquisição da URS Corporation, fundada em 1904 com sede em San Francisco/Califórnia/EUA; em 2013, sua receita era de US\$ 11 bilhões de dólares. Atuava globalmente no setor de engenharia civil e prestação de serviços técnicos com ênfase na gestão corporativa. Esta transação alcançou o valor de US\$ 6 bilhões de dólares, assim distribuídos: US\$ 4 bilhões de dólares (US\$ 56.31 + US\$ 2 bilhões em dívida). O anúncio oficial foi feito em 11 de julho de 2014.
- Também em 2014, comprou a ACE International Consultants SL, empresa de serviços de consultoria com sede em Madri/Espanha que atuava na África, nos países situados na região do Mediterrâneo e na América Latina. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 13 de agosto de 2014.
- Ainda em 2014, adquiriu uma empresa de construção civil, denominada Hunt Construction Group, fundada em 1944, com sede na cidade de Indianápolis no estado de Indiana/EUA. No ano desta transação, sua receita era de US\$ 1,2 bilhão de dólares. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 28 de julho de 2014. Tal incorporação deu origem a mais uma subsidiária, a Aecom Hunt, já referida.

- Em 2017, adquiriu a Shimmick Construction, empresa de construção civil, sediada em Los Angeles/EUA com atuação no setor de infraestrutura e conservação de rodovias. No ano em que foi incorporada à empresa Aecom, sua receita era de US\$ 300 milhões de dólares. O valor da aquisição foi de US\$ 175 milhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 06 de julho de 2017.

No período compreendido entre 2000 e 2018, a Aecom adquiriu 50 empresas de pequeno e médio porte. Tais aquisições contribuíram para o fortalecimento da empresa, notadamente na área da construção civil.

4.4.3 Principais projetos executados

Citamos alguns dos seus principais projetos executados em diversos países e continentes, que permitem ressaltar a abrangência de sua atuação. Convém esclarecer que as obras executadas estão citadas, de acordo com sua posição geográfica: América (Norte e Sul), Europa, Ásia, África, Oceania e Oriente Médio.

- Sede da Agência de Inteligência de Defesa em Washington/EUA/América do Norte.
- Estádio Esportivo AT&T Texas/EUA/América do Norte.
- Projeto de modernização do Aeroporto Internacional de Los Angeles/Califórnia/EUA/América do Norte.
- Construção e montagem de equipamentos de uma mina de ouro de Fort Knox, no Alasca/ EUA/América do Norte.
- Projeto de modernização do Aeroporto Internacional John F. Kennedy/Nova Iorque/ EUA/América do Norte.
- Projeto de modernização e manutenção da Ponte Memorial de Pearl Harbor, localizada no estado de Connecticut/EUA/América do Norte.
- Projeto de Construção do Parque Olímpico - sede dos Jogos Olímpicos de Verão de 2016, Rio de Janeiro/Brasil/América do Sul.
- Projeto de construção do London Gateway (novo porto construído no complexo do Porto de Londres) Inglaterra/Europa.
- Projeto, construção, financiamento e manutenção de serviços da linha ferroviária entre Lisboa e Madri, no trecho compreendido em Poceirão e Caia, com o prazo de concessão de 40 anos, Portugal/Europa.
- Construção do Centro de Convenções Nacional da China em Pequim/Ásia.
- Projeto de modernização do Aeroporto Internacional de Hong Kong/China/Ásia.

- Projeto e construção de Parque de Ciência de Hong Kong/China/Ásia.
- Projeto e construção do campus universitário (instituição conveniada) da Universidade de Nova York/Universidade Internacional da China, situado em Xangai, China/Ásia.
- Construção do Estádio Esportivo na Cidade do Cabo na África do Sul/África.
- Construção e montagem de equipamentos da mina de diamantes Argyle, localizada em Kimberley/Austrália/Oceania.
- Modernização do Aeroporto Internacional de Abu Dhabi nos Emirados Árabes/Oriente Médio.
- Em parceria com Parsons International, empresa americana de engenharia com sede em Centerville/Virgínia/EUA, assumiu o gerenciamento da Etihad Rail, ferrovia nacional dos Emirados Árabes/Oriente Médio.

4.4.4 Aecom no Brasil

Desde 1988, está sediada no Rio de Janeiro e, atualmente mantém um escritório na cidade de São Paulo, tendo se tornado uma empresa líder na prestação de serviços ambientais para o Brasil e para a América Latina. Seus consultores colaboram com as empresas e associações comerciais, no que se refere ao desenvolvimento de soluções econômicas e ao gerenciamento de questões ambientais.

Além disso, atua nos setores de indústria de manufatura, energia e mineração, processamento de alimentos, produtos químicos, petróleo e gás e transporte. Merece destaque sua participação na construção do Gasoduto Bolívia/Brasil¹⁴, durante a qual aplicou seus conhecimentos técnicos e científicos em gerenciamento ambiental com a finalidade de reduzir os impactos ambientais e sociais.

Convém reafirmar que seu posicionamento gerencial tem como base a necessidade de proteção do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida das pessoas, sem que haja prejuízo financeiro. Tal posicionamento está em consonância com a empresa matriz, ou seja, a Aecom sediada nos EUA, conforme já citado.

4.5 Jacobs

Neste item, apresentamos informações relativas à empresa Jacobs com destaque em sua origem, situação atual, principais aquisições e projetos executados.

¹⁴ Gasoduto Bolívia-Brasil – Construído para transportar gás natural da Bolívia para o Brasil. Com extensão de 3150 km, sua construção foi iniciada em 1997 e concluída em 1999.

4.5.1 Origem e situação atual da empresa

A Jacobs Engineering Group Inc. é uma empresa americana, fundada em 1947, que fornece serviços técnicos na área de construção geral e consultoria científica para uma grande quantidade de clientes dos setores público e privado. Em 2018, sua receita anual mundial atingiu quase US\$13 bilhões de dólares, tendo sido classificada em segundo lugar pela revista *Sector Review*, entre as 10 maiores do mundo, conforme Tabela 4.1, acima citada. Em setembro de 2018, dispunha de cerca de 80.000 funcionários, vinculados aos seus 400 escritórios localizados nas Américas (Norte e Sul), Europa, Ásia, África, Oceania e Oriente Médio.

4.5.2 Principais aquisições

De acordo com sua política de expansão, houve um acentuado incremento no processo de aquisição de empresas de engenharia, tecnologia e pesquisa, no período compreendido entre 2007 e 2017, o que interferiu na sua classificação, tendo assumido a segunda posição no *ranking* internacional em 2018, conforme já visto. Dentre as principais aquisições, merecem destaque:

- Em 2007, fez a aquisição da empresa de arquitetura e engenharia Carter & Burgess Inc., fundada em 1939, em Forth Worth/Texas/EUA.
- Em 2008, adquiriu a participação de 60% da empresa Zamel & Turbag Consulting Engineers (ZATE) sediada na Arábia Saudita/Oriente Médio. Após esta fusão, a empresa foi denominada de Jacobs, Zamel e Turbag Consulting Engineers (Jacobs ZATE).
- Em 2010, adquiriu a empresa TechTeam Government Solutions, Inc., que era uma subsidiária integral da TechTeam Global, Inc., fornecedora de serviços de Tecnologia da Informação, fundada em 1987 na cidade de Southfield, Michigan/EUA.
- Em 2013, fez a aquisição da empresa Sinclair Knight Merz, fundada em 1964, em Sydney na Austrália. Em geral, esta empresa é referida como SKM e no decorrer de seu desenvolvimento, promoveu diversas transformações estruturais, tais como: foi criada por dois sócios e passou por vários processos de fusão; aceitou a participação de 500 funcionários como sócios; e contou com sócios residentes em outros países e continentes. Uma característica que merece destaque é a alta qualificação de seus funcionários que eram oriundos das áreas de administração, arquitetura, economia e engenharia. Oferecia serviços de consultoria estratégica, elaboração projetos, engenharia civil, meio ambiente, mineração e geração de energia. Com atuação na África, Américas (do Norte de

do Sul), Ásia, Europa, Oceania e Oriente Médio, tornou-se uma empresa de referência global. No decorrer de 2013 (antes de ser incorporada pela Jacobs), gerou uma receita de US\$ 1.2 bilhões de dólares. O valor da aquisição foi de US\$ 1.2 bilhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 12 de dezembro de 2013.

- Em 2014, adquiriu a empresa Federal Network Systems LLC (FNS), fundada em 2000, com sede em Ashburn no estado de Virginia, região metropolitana de Washington/EUA. Era uma subsidiária da empresa Verizon Communications, considerada uma referência na área de telecomunicação com atuação global, fundada em 1983 com sede em Nova Iorque/EUA. Em geral, a Federal Network Systems LLC é referida como FNS e desde sua fundação fornece serviços na área de tecnologia da comunicação com enfoque nos seguintes setores: programação de computadores; segurança e manutenção de dados; e também soluções de integração e comunicação de sistemas. Sua atuação é de abrangência global e seus clientes são oriundos dos setores público e privado, mas convém destacar que presta serviços ao Departamento de Defesa dos EUA. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 01 de julho de 2014.
- Também em 2014, fez a aquisição da Eagleton Engineering LLC foi fundada em 1965 com sede em Houston, Texas/EUA. Esta empresa era uma subsidiária de uma multinacional denominada Babcock International, sediada na Inglaterra, fundada em 1891, que atuava nos setores de construção civil e ferrovias e também gerenciamento de ativos e de infraestrutura. A empresa Eagleton Engineering prestava serviços de engenharia civil para a indústria de petróleo e gás, incluindo construções de oleodutos e tubulações nos mais variados tipos de terreno: deserto, montanhoso, *permafrost* (terreno constituído de terra, rochas e gelo permanente) e áreas urbanas congestionadas. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 11 de fevereiro de 2014.
- Em 2015, adquiriu a empresa Suzhou Han Engenharia Química Co., Ltd. (SHCE) com sede em Xangai/China, fundada em 2006. A empresa SHCE atuava no setor de produtos químicos, petroquímicos e farmacêuticos, tendo se tornado uma referência nesta área. Depois do processo de compra e venda, surge uma nova empresa, que foi denominada de Jacobs (Suzhou) Co., Ltd. com expectativa de atuar globalmente. Convém informar que o processo de compra desta empresa chinesa foi feito com a intermediação da subsidiária Projetos de

Jacobs (Xangai). O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 01 de julho de 2015.

- Também em 2015, fez a aquisição da empresa J. L. Patterson & Associates, Inc., (JLP) fundada em 1990, com sede na cidade de Orange, no estado da Califórnia/EUA. Esta empresa fornecia serviços especializados em consultoria e execução de transporte ferroviário, considerado de primeira classe na América do Norte. Além disso, a empresa atuava nos setores de elaboração de projeto de engenharia e avaliação ambiental. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 07 de dezembro de 2015.
- Em 2016, fez a aquisição da empresa Van Dyke Technology Group, Inc., fundada em 2002, sediada na cidade de Columbia no estado de Maryland/EUA. Em geral, esta empresa é referida como Van Dyke e reconhecida pela qualidade dos serviços prestados aos setores público e privado na área de tecnologia da informação. Convém ressaltar alguns tópicos de sua atuação: gerenciamento de identidade e de acesso à informação, diminuição dos riscos de quebra de sigilo de dados e de informações; soluções avançadas de cibersegurança. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 12 de abril de 2016.
- Em 2017, assinou um contrato de pesquisa e desenvolvimento integrado, junto ao Pentágono/EUA. De acordo com este contrato, começou a fornecer produtos e serviços para a Agência de Defesa contra Mísseis, seção do Departamento de Defesa do Governo Federal dos Estados Unidos.
- Também em 2017, fez a aquisição da empresa de engenharia CH2M Hill Companies, Ltd. que, em geral, é citada como CH2M Hill. Esta empresa foi fundada em 1946, no estado de Oregon/EUA, cuja denominação é resultante da junção das iniciais de seus fundadores: Holly Cornell, Thomas Burke Hayes, James Howland e Fred Merryfield. Em 1980, sua sede foi transferida para a cidade Englewood no estado do Colorado. Desde sua fundação, prestava serviços de consultoria, *design*, construção e gerenciamento de projetos para os setores público e privado. Em 2016, gerava uma receita de US\$ 5,2 bilhões de dólares com um lucro líquido: US\$ 15 milhões de dólares. O valor da aquisição foi de US\$ 3,27 bilhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 15 de dezembro de 2017.

- Em 2017, adquiriu ainda a empresa Blue Canopy Group, fundada em 2001, em Reston no estado de Virginia, na região metropolitana de Washington, D C (Distrito de Colúmbia) EUA. Esta empresa fornecia serviços de segurança cibernética, tecnologia da informação, análise de dados, armazenamento de dados em nuvem para os setores público e privado. Além disso, prestava serviços para o setor de segurança do Governo Federal. Em 2016, gerou uma receita de US\$ 104 milhões de dólares. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 31 de agosto de 2017.
- Em 2017, fez também a aquisição da empresa Apprion, Inc., fundada em 2004 com sede na cidade de Mountain View, estado da Califórnia. Convém ressaltar sua proximidade com o Vale do Silício, que está localizado na parte sul da região da Baía de São Francisco, CA/EUA e concentra grandes empresas de tecnologia da informação. Esta empresa era especializada na produção e no gerenciamento de dispositivos eletrônicos sem fio e oferecia garantia de sigilo de dados e de informações. Em 2016, gerou uma receita de US\$ 10 milhões de dólares. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 31 de janeiro de 2017.
- Ainda no mesmo ano de 2017, adquiriu a empresa Aquent Consulting Pty Ltd., fundada em 1955, na cidade de Melbourne no estado de Victória, Austrália. Esta empresa prestava serviços de consultoria para os seguintes setores: gestão de custos, contratos de riscos, elaboração e acompanhamento de projetos, serviços comerciais e construção civil. Seus clientes dos setores público e privado eram oriundos do seu país de origem e, também da Nova Zelândia/Oceania, Oriente Médio e Europa. O valor da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 29 de janeiro de 2017.
- Em 2019, fez a aquisição da empresa KeyW Holding Corp., fundada em 2008 com sede em Baltimore no estado Maryland/EUA. Em geral, é citada com a denominação de KeyW. Era especializada nas áreas de segurança cibernética, geoespacial, análise de dados e análise de operações de engenharia e fornecia serviços de segurança nacional para o Governo Federal. Disponha de recursos exclusivos voltados para os setores de inteligência e treinamento cibernético, tendo em vista o combate às ações terroristas. Além disso, mantinha uma fundação denominada de KeyW Community Connection (KCC), que se

caracterizava como uma organização sem fins lucrativos, que prestava apoios a diversos setores menos favorecidos de sociedade. Em 2018, gerou uma receita de US\$ 506,8 milhões de dólares. O valor da Aquisição foi de US\$ 815 milhões de dólares. Esta transação incluiu a dívida líquida de US\$ 272 milhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 22 de abril de 2019.

- Também em 2019, fez a aquisição dos negócios nucleares da empresa John Wood Group PLC, fundada em 1961 com sede na cidade Aberdeen, na Escócia/Reino Unido. Em geral, esta empresa é referida como JWG e continua em pleno funcionamento nos demais setores, nomeadamente: petróleo e gás, geração de energia e indústria química. Com mais esta aquisição, a Jacobs Engineering Group Inc. pretende fortalecer seus negócios voltados para a produção de energia nuclear no Reino Unido e em outros países. O valor da aquisição foi de US\$ 325 milhões de dólares e o anúncio oficial foi feito em 20 de agosto de 2019.

Em 2016, a empresa transferiu sua sede de Pasadena, Califórnia, para a cidade de Dallas, Texas/EUA e, em 2018, vendeu o setor de Energia, Produtos Químicos e Recursos para o grupo empresarial Worley. Em seguida, focalizou suas ações em áreas consideradas mais rentáveis, particularmente: engenharia espacial/nuclear, engenharia ambiental e construção em geral (edificações e infraestrutura).

4.5.3 Principais projetos executados

Alguns de seus principais projetos já executados estão localizados em diversos países e continentes, e estão citados de acordo com a especificidade de cada obra.

- **Setor Água**
 - a) Planta de Recuperação de Águas e Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Singapura/Ásia.
 - b) Túnel de Shieldhall para canalização de águas pluviais na cidade de Glasgow, considerado o maior do país. Escócia/Reino Unido/Europa.
 - c) Tratamento de águas residuais do Distrito de Saneamento de Hampton Roads de Água Sustentável e obras de contenção do avanço do mar, no estado de Virgínia/EUA/América do Norte.
 - d) Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos do município de Odense na Dinamarca/Europa.

- **Setor Edifícios**

- a) Sede de um laboratório de física da Fundação de Medicina da Universidade de Cambridge. Esta cidade está localizada no Condado de Middlesex, no estado de Massachusetts, EUA/América do Norte.
- b) Academia Chinesa de Ciências de Pequim – China/Ásia.
- c) Modernização da sede do Teatro de Dança Phoenix, localizado em Londres/Inglaterra/Europa.
- d) Restauração da infraestrutura do Hospital Blacktown, localizado no estado de Nova Gales do Sul/Austrália/Oceania.

- **Setor Transporte**

- a) Expansão do Canal do Panamá – Panamá/ América Central.
- b) Elaboração do projeto de construção da ponte Queensferry, que atravessa o Rio Forth na Escócia/Europa, em parceria com a Arup Group Limited, empresa inglesa, sediada em Londres.
- c) Gerenciamento de Transporte Público Metrolux da cidade de Toronto/ Canadá/América do Norte.
- d) Gerenciamento Marítimo do Canal de Dubai/Emirados Árabes Unidos/Oriente Médio.

- **Setor Aviação**

- a) Expansão do Aeroporto Internacional de Columbus – EUA/América do Norte.
- b) Expansão do Aeroporto de Heathrow – Londres, Reino Unido /Europa.
- c) Projeto e execução das obras de expansão de Aeroporto de Brisbane, Austrália/Oceania.
- d) Modernização do Aeroporto Internacional de Mumbai – Índia/Ásia.

- **Setor Meio Ambiente**

- a) Planejamento e Serviços Técnicos de Remediação de Solos Chesterfield, Inglaterra/Europa.

- b) Restauração do solo da ilha Vieques¹⁵/Porto Rico/Caribe/América Central.
 - c) Restauração Ambiental do Coral de Recifes em Windara – Austrália/Oceania.
 - d) Programa de Remediação e Limpeza da base aérea do condado de Travis do estado do Texas/EUA/América do Norte.
- **Setor Instalações Avançadas**
 - a) Otimização do Sistema de Produção da Fábrica Ford Motors com o uso da robótica, sediada na cidade de Michigan do estado de Detroit/EUA/América do Norte.
 - b) Projeto e instalação de um laboratório voltado para pesquisar o uso da fonte de luz de diamante sincrotron. Este laboratório está vinculado ao Campus de Inovação da Universidade de Oxford, sediado na cidade de Oxford, Inglaterra/Europa.
 - c) Projeto e execução da construção do Centro de Inovação da Procter e Gamble, que se destina às pesquisas relativas ao meio ambiente e ao uso de energia renovável. Singapura/Ásia.
 - d) Projeto, construção e instalação do Laboratório de Nanotecnologia da Universidade de Southampton/Inglaterra/Reino Unido/Europa.

Ao longo do tempo, a empresa Jacobs tem conseguido sucesso econômico e financeiro e, em paralelo, adota políticas voltadas para a sustentabilidade, meio ambiente e bem-estar social. Dessa forma, tem se tornado uma referência positiva em sua área de atuação, o que sinaliza um futuro promissor para si, para seus colaboradores e clientes.

4.6 SNC-Lavalin

Neste item, trazemos informações referentes à empresa SNC-Lavalin com ênfase em sua origem, situação atual, principais aquisições e projetos executados.

4.6.1 Origem da Empresa e Situação Atual

O SNC-Lavalin Group Inc. é uma empresa canadense com sede em Montreal, que atua nas áreas de infraestrutura, mineração e metalurgia, petróleo e gás, energia e transporte. Cada área

¹⁵ A Ilha de Vieques foi usada para testes de armas dos Estados Unidos, no período (1941-2003), o que prejudicou a saúde da população e provocou forte degradação ao meio ambiente. Esta ilha pertence ao arquipélago de Porto Rico, localizado no nordeste do Mar do Caribe/América Central.

oferece serviços que incluem *design*, estudos, consultoria, financiamento, gerenciamento de ativos, engenharia, construção, compras e manutenção.

Em junho de 1986, tornou-se uma empresa de capital aberto, pois fez Oferta Pública Inicial – *Initial Public Offering* – IPO, na Bolsa de Valores de Toronto – *Toronto Stock Exchange* – TSX, sob o símbolo SNC.

Em 2018, foi classificada como a empresa de construção com maior receita em todo o Canadá, dispendo de mais 50.000 funcionários, que estão distribuídos em seus escritórios, sediados em mais de 50 países. Neste mesmo ano, assumiu a terceira posição entre as dez maiores empresas globais, conforme Tabela 01, já citada.

O nome da SNC-Lavalin contém indícios do seu desenvolvimento histórico, conforme o que se segue: em 1911, em Montreal/Canadá, foi criada uma empresa de engenharia denominada de Arthur Surveyer (nome de seu fundador). Em 1937, estabeleceu sua primeira parceria com a empresa Emil Nenniger e Georges Chênevert, com duração de dez anos. Em 1946, firmou mais uma parceria com a mesma empresa, o que provocou uma alteração no seu nome, pois passou a ser denominada Surveyer, Nenniger e Chênevert Group (SNC Group)¹⁶.

A empresa SNC Group expandiu seus negócios no país de origem, na Índia e na Grécia nas áreas de infraestrutura. No Canadá, enfrentou por um longo tempo, a forte concorrência da empresa Lalonde, Valois International Limited, fundada em 1936, pelos engenheiros Jean-Paul Lalonde e Romeo Valois. Em 1972, essa empresa começou a ser denominada de Lavalin (combinação das sílabas do nome original da empresa: La / Va/ In).

Em 1991, o SNC Group fez a aquisição da Lavalin por US\$ 1,2 bilhão de dólares, o que provocou mais uma modificação no seu nome, pois passou a ser denominada de SNC-Lavalin. Diante disso, convém reafirmar que sua expansão é resultante de parcerias e aquisições, que ocorrem desde sua fundação até os dias atuais e também influenciaram a composição de seu nome.

4.6.2 Parcerias e aquisições

Para dar continuidade ao seu projeto de expansão, tem fortalecido o processo de parcerias e de aquisições, notadamente nas áreas de construção geral, transporte, energia atômica e petróleo.

- Na última década do século passado, estabeleceu uma parceria com a Bombardier (corporação de empresas com sede em Montreal/Canadá) para construir projetos de transporte na Malásia/Ásia e na Turquia/Oriente Médio.

¹⁶ Esta nova denominação continha as letras iniciais dos nomes dos sócios: Arthur Surveyer, Emil Nenniger e Georges Chênevert (S/N/C).

- Em 2007, fez a aquisição da empresa Consultores Pipecon Pvt. Ltd., fundada em 1986 com sede Mumbai/Índia, que atuava no setor de engenharia farmacêutica e biofarmacêutica. Com atuação global, prestava serviços para empresas farmacêuticas e de biotecnologia, no que se refere à produção e à comercialização de medicamentos genéricos (medicamentos equivalentes). O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 24 de julho de 2007.
- Também em 2007, adquiriu uma empresa de consultoria ambiental, denominada de Soluções Aqua-Terre, fundada em 1974 com sede em Ottawa, capital do Canadá que mantinha escritórios em mais duas cidades canadenses. Oferecia serviço de avaliação de áreas contaminadas e executava obras de remediação do solo; gerenciamento e modelagem da qualidade do ar. Além disso, atuava nas áreas de saúde e de segurança ocupacional. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi em 10 de maio de 2007.
- Em 2008, adquiriu Groupe Qualitas Inc., fundada em 1958, com sede em Montreal, Quebec/Canadá, especializada em geotecnia, engenharia de materiais, engenharia de pavimentação e impermeabilização de vias urbanas e de estradas. Atuava nos setores de infraestrutura pública e de complexos industriais. Depois do processo de incorporação, começou a atuar na África (Argélia, Guiné e Libéria). O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 10 de dezembro de 2008.
- Também em 2008, fez a aquisição da empresa de engenharia consultiva, denominada BV Engineering MUC, sediada em uma pequena cidade da província de Brabante do Norte/Holanda. Atuava nas áreas de arquitetura e engenharia, tendo prestado serviços aos setores público e privado. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 07 de julho de 2008.
- Em 2010, adquiriu a empresa Hydrosult, com sede em Montreal, Quebec/Canadá, fundada em 1980. Especializada em engenharia consultiva com enfoque em planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, prestava serviços aos setores público e privado no seu país de origem e, também na África, Ásia e Oriente Médio. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 29 de dezembro de 2010.

- Em 2011, fez mais uma aquisição, pois comprou a divisão de reatores comerciais da Atomic Energy of Canada Limited do governo do Canadá por C\$ 15 milhões de dólares canadenses.
- Ainda em 2011, fez a aquisição da empresa canadense Harder Associates Engineering Consulting Inc., fundada em 2003, sediada na cidade de Fort St. John, no Distrito Regional de Peace River, na província de Colúmbia Britânica/Canadá. Especializada em engenharia consultiva, construção civil, engenharia ambiental e geotécnica e, também, na produção petróleo e gás. Com forte atuação na sua região e na província canadense de Alberta. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 05 de dezembro de 2011.
- Também em 2011, criou uma empresa subsidiária, denominada Candu Energy Inc. sediada em Mississauga/Canadá. Esta subsidiária é especializada na elaboração de projeto e no fornecimento de reatores nucleares do tipo CANadian Deuterium Uranium (CANDU 6).
- Em 2014, adquiriu a empresa de engenharia civil Kentz, fundada em 1919 e sediada na cidade de Clonmel no condado de Tipperary Sul/Irlanda. Esta empresa prestava serviços nas áreas de petroquímica, mineração, telecomunicações e construção civil com atuação na Europa, África, América, Ásia, Oceania e Oriente Médio. A proposta de compra foi feita em 23 de junho de 2014 e a aquisição ocorreu em 22 de agosto do mesmo ano. O custo da aquisição foi de £1,16 bilhões de libras.
- Em 2016, fez a aquisição da empresa Interfleet Technology, fundada em 1994 e sediada em Derby na Inglaterra, que prestava serviços de consultoria internacional ferroviária. A partir de 2000, acelerou seu processo de expansão, pois adquiriu empresas na Suécia e na Alemanha e instalou escritórios na Índia, na China e na Austrália. Após o processo de incorporação, adotou a denominação de SNC-Lavalin Rail & Transit. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 04 de outubro de 2011.
- Em 2017, adquiriu a empresa Data Transfer Solutions (DTS) sediada na cidade de Orlando, estado da Flórida/EUA, fundada em 2006, que prestava serviços de gerenciamento de informações geográficas aos setores público e privado. Além disso, atuava junto a diversas empresas comerciais, agências de transporte,

serviços públicos e prestadores de serviços de água potável e águas residuais. O custo da aquisição foi de US\$ 45 milhões de dólares e o anúncio oficial foi em 30 de outubro de 2017.

- Também em 2017, comprou a empresa WS Atkins, que tinha sede no Reino Unido. Esta empresa britânica atuava nas áreas de design, engenharia e gerenciamento de projetos de consultoria. O custo da aquisição foi de US\$ 2,67 bilhões de dólares. O anúncio oficial foi feito em 3 de julho de 2017. Iremos fazer um maior detalhamento desta transação no item 4.6.3 deste texto.

4.6.3 Aquisição da WS Atkins

Ao longo do seu desenvolvimento, a SNC-Lavalin adotou a prática de estabelecer parcerias, fusões e aquisições, conforme já citado. Em 2017, dando continuidade aos seus procedimentos de expansão, fez a aquisição da empresa inglesa WS Atkins and Partners.

Esta aquisição merece destaque, pois a denominação WS Atkins continuou em uso no mercado internacional, mesmo depois de ter sido comprada pela SNC-Lavalin. Convém lembrar que, em geral, o nome de uma empresa deixa de ser usado quando ocorre o processo de aquisição/fusão.

A continuidade do nome da empresa é decorrente de vários fatores, nomeadamente, o longo período de funcionamento e a confiança dos clientes que sempre foram atendidos de acordo com os contratos estabelecidos; extensão e qualidades de projetos executados. Portanto, é conveniente apresentar algumas informações relativas à criação, ao desenvolvimento e à atuação da WS Atkins.

Foi fundada em Londres, em 1938, tendo direcionado sua atuação para projetos de engenharia civil e estrutural. Após a Segunda Guerra Mundial, começou a prestar consultoria nas áreas de planejamento urbano, ciências da engenharia, arquitetura e gerenciamento de projetos, conforme o que se segue:

- Na década de 1990, fez a aquisição da Faithful & Gould, empresa especializada em consultoria de gerenciamento de projetos e custos, com forte atuação na Inglaterra.
- Em 1996, lançou suas ações Bolsa de Londres com o título de WS Atkins plc.
- Em 2009, foi contratada para prestar serviços de suporte e de planejamento nas áreas de infraestrutura e de acessibilidade individual para o Parque Esportivo de Londres, tendo em vista a realização dos Jogos Olímpicos de 2012.

- Em 2010, fez a aquisição da PBS & J, empresa americana, fundada em 1960, especializada em engenharia, arquitetura, meio ambiente e serviços de gerenciamento.
- Em 2011, adquiriu a empresa finlandesa Pöyry Perth por € 17.250.000 euros. Esta empresa era especializada em o petróleo e gás e também em consultoria global.
- Em 2014, fez a aquisição da empresa americana Houston Offshore Engenharia, especializada em negócio de petróleo e gás por £ 45 milhões de libras.
- Em 2016, fez a aquisição do setor de Projetos, Produtos e Tecnologia (PP&T) da empresa de Energy Solutions, sediada no Reino Unido com atuação em área de energia nuclear. Esta transação foi feita por £ 206 milhões de libras.
- Suas ações foram retiradas da bolsa de Londres a partir de 04 de julho de 2017.

A WS Atkins tem impulsionado seu plano de expansão com base em aquisições, fusões e parcerizações sempre em consonância com os princípios éticos e normas de conduta da empresa SNC-Lavalin, sem perder o foco dos seus objetivos econômicos.

4.6.4 Principais projetos executados no país de origem

Os principais projetos SNC-Lavalin são executados no Canadá, dentre os quais merecem destaques:

- Em 1999, o governo da província de Ontário/Canadá fez um contrato de arrendamento no valor de US\$ 3,1 bilhões de dólares pelo período de 99 anos para construção e manutenção de uma via expressa e rodovia, denominada de Ontario Highway 407. Este contrato foi assinado com um conglomerado de três empresas privadas, incluindo a SNC-Lavalin que fez a aquisição de 27% deste projeto pelo valor US\$ 175 milhões de dólares. Em 2011, vendeu sua participação neste negócio com um lucro significativo.
- Em 2000, assinou um contrato de manutenção da ponte Jacques Cartier de Montreal.
- Em 2002 e 2003, elaborou um estudo de viabilidade técnica e econômica para a construção de um depósito de rejeitos de mineração (chumbo). Com a denominação Depósito de Vanádio Lac Doré está situado na Baía de James ao norte do Quebec.

- Em 2004, assinou um contrato da Canadá Line, uma extensão do sistema de transporte rápido SkyTrain em Vancouver. Este projeto foi concluído em 2009, antes do tempo previsto.
- Em 2005, em parceria com o Brun-Way Group, assinou um contrato no valor de US\$ 543,8 milhões de dólares para construção de um trecho da Rodovia Trans-Canadá, que é um sistema de rodovias federais-provinciais, que une as dez províncias do Canadá. Projeto concluído em 2007.
- Em 2005, assinou um contrato com a província canadense Columbia Britânica, no valor de US\$ 179 milhões de dólares, por um período de 30 anos para projetar, construir, financiar e operar a ponte William R. Bennett. Trata-se de uma ponte flutuante sobre o lago Okanagan, situado no Vale Okanagan, cuja construção foi concluída em 2008 em Colúmbia Britânica;
- Em 2009, concluiu a construção da Central Elétrica Ermine para a empresa de energia elétrica, SaskPower que está localizada em Saskatchewan.
- Em 2010, executou a construção de um hospital para o Centro de Saúde da Universidade McGill, sediada em Montreal. Custo desta obra: de US\$ 1,3 bilhão de dólares.
- Em 2015, elaborou o projeto e executou a construção da Biblioteca Central de Halifax, na província Nova Escócia. Por sua funcionalidade e características inovadoras, esta biblioteca se tornou uma referência para a cidade e também proporcionou à empresa SNC-Lavalin o recebimento do Prêmio de Engenharia de Consultoria Canadense de 2015.
- Também em 2015, participou da execução de dois projetos destinados à ligação ferroviária do aeroporto de Toronto. O projeto Blue 22 foi executado em 2015 e o projeto Eglinton Crosstown está em fase de execução e foi concluído em 2020.

4.6.5 Projetos internacionais

A participação da empresa SNC-Lavalin em projetos internacionais abrange as áreas de infraestrutura, mineração e exploração de petróleo, conforme segue:

- Em 1995, elaboração e execução das obras de infraestrutura para renovação e modernização de usinas hidrelétricas no distrito de Kerala na Índia/Ásia.
- Em 2007, contrato de gerenciamento de engenharia, compras e construção da mina Ambatovy, no valor de US\$ 4,6 bilhões de dólares em Madagáscar/África.

A planta de mineração e preparação de níquel e cobalto foi concluída em 2010, mas ocorreram problemas relativos aos impactos ambientais e à saúde da mina.

- Em 2016, contrato no valor de US\$ 100 milhões de dólares para instalações de gás na bacia de xisto de Permian no Texas/ EUA/América do Norte.
- Em 2017, assinou um contrato com duração de dez anos, no valor de US\$ 135 milhões de dólares para operar e manter o projeto do Centro de Pesquisas e Estudos de Petróleo King Abdullah (KAPSARC) em Riyadh, na Arábia Saudita/Oriente Médio.

Em todas suas atividades, a SNC-Lavalin procura fazer um alinhamento entre os fatores econômicos, sociais e ambientais, tendo em vista o bem-estar da coletividade e a manutenção/expansão de seus interesses financeiros.

4.7 WSP-Group

Neste item, apresentamos informações relativas à empresa WSP – Group¹⁷ com enfoque em sua origem, situação atual, aquisições e projetos executados.

4.7.1 Origem da empresa e situação atual

A WSP Global Inc. é uma empresa com sede em Montreal/Canadá, cuja origem está vinculada a diversas empresas localizadas em outros países. Fornece serviços de gerenciamento e consultoria para as áreas de construção civil, infraestrutura, indústria, geração de energia, transporte e meio ambiente. Suas ações estão listadas na Bolsa de Valores de Toronto/Canadá, desde 2012. Dispõe de aproximadamente 42.000 funcionários, que atuam em 500 escritórios sediados em 40 países, espalhados nos cinco continentes: América, África, Ásia, Europa, Oceania e no Oriente Médio.

Em 2018, sua receita anual atingiu C\$ 7.9 bilhões de dólares canadenses, tendo sido classificada em quarto lugar pela revista *Sector Review*, conforme Tabela 4.1, já citada.

4.7.1.1 Dados históricos da empresa WSP – Group

O WSP-Group foi fundado na Inglaterra em 1969, denominado de Williams Sale Partnership Limited (WSP) com atuação na área de consultoria multidisciplinar. Convém ressaltar que, em 1987, o WSP-Group lançou as ações da Williams Sale Partnership Limited na Bolsa de Londres, usando o símbolo WSP.

¹⁷ Neste capítulo, fazemos referências à empresa Group WSP (atual denominação) e, também, ao Group WSP, denominação usada antes de sua instalação no Canadá.

Seu atual patrimônio físico e financeiro é resultante de incorporações por meio de aquisições/fusões de inúmeras empresas, que foram fundadas há mais de 130 anos, no Canadá, nos Estados Unidos e na Inglaterra.

Convém citar a origem de algumas empresas, cujos processos de incorporação ocorreram por meio de parcerização, aquisição e/ou fusão, que contribuíram para sua expansão, por exemplo: no Canadá, as empresas GBGM Ltd e Les Consultants Dupuis Côté que foram fundadas em 1959; nos Estados Unidos, a empresa de serviços profissionais Parsons Brinckerhoff, fundada em 1885 e a empresa Chas H. Sells, Inc., fundada em 1925; e na Inglaterra, a empresa MRM Partnership, uma consultoria multidisciplinar criada em 1887.

Voltamos a enfocar, com mais detalhes, o desenvolvimento das empresas que, no Canadá, contribuíram para expansão e crescimento do WSP-Group, por conseguinte, viabilizaram sua instalação/expansão em território canadense, conforme já citado.

- Em 1959, as empresas de engenharia, já citadas, GBGM Ltd e Les Consultants Dupuis Côté, Inc. foram fundadas em Quebec/Canadá e operavam separadamente, mas em 1987, passaram pelo processo de fusão, tendo assumido uma nova denominação: Groupe-Conseil Solivar Inc.
- Em 1993, o Groupe-Conseil Solivar fez a aquisição de três empresas em Montreal e passou a ser denominado de empresa Genivar.
- Entre 1993 e 2006, a Genivar fez a aquisição de 30 empresas, tendo estabelecido operações em Quebec e em Toronto. No período de 2006 a 2012, adquiriu 60 empresas e, assim se tornou uma das maiores prestadoras de serviços profissionais do Canadá, com escritórios em todas províncias canadenses.
- Em 2006, a Genivar adotou o processo de abertura de capital, pois fez Oferta Pública Inicial - *Initial Public Offering – IPO*, na Bolsa de Valores de Toronto (*Toronto Stock Exchange – TSX*), sob o símbolo GNV.
- Em 2012, a Genivar fez a aquisição de uma empresa de consultoria multidisciplinar, denominada WSP-Group com sede em Londres. Esta transação abrangeu 15.000 funcionários, que trabalhavam em 300 escritórios, localizados em várias partes do mundo. Em consequência de tal aquisição, passou a ser denominada de WSP Global Inc. As ações da empresa Genivar foram trocadas por ações da WSP-Group e, em seguida, foram negociadas na Bolsa de Toronto sob o símbolo WSP.

- Em 2014, a WSP Global Inc. reorganizou sua estrutura corporativa para criar a empresa-mãe, com sede em Montreal/Canadá e adotou a antiga denominação, ou seja, empresa WSP-Group.
- Em 2015, a empresa WSP-Group adquiriu a Caravel Investments, fundada em 1966. Esta empresa era proprietária da Levelton Consultants com atuação nas áreas de consultoria de engenharia, tendo a seu dispor funcionários especializados em ciências ambientais, ciências da construção, ciências de materiais e engenharia geotécnica. Seus escritórios eram localizados em Columbia Britânica e Alberta/Canadá.

4.7.2 WSP-Group: Principais Aquisições/Fusões

Iremos citar as principais incorporações que foram feitas a partir de aquisições/fusões, levando em conta a localização geográfica de cada empresa incorporada, o que ressalta a extensão de sua atuação.

4.7.2.1 Principais aquisições/fusões na América do Norte e na América Latina¹⁸

Inicialmente, apresentamos as incorporações das empresas localizadas nos Estados Unidos da América (EUA) e, em seguida, citaremos os negócios realizados na América Latina (AL), seguindo a ordem cronológica, respectivamente. Esclarecemos que os negócios realizados, no período anterior ao ano de 2014, estavam sob a responsabilidade do WSP-Group, sediado na Inglaterra.

- Em 2000, o WSP-Group fez duas grandes aquisições: uma empresa de engenharia estrutural, a Cantor & Seinuk, fundada em 1953, e uma empresa de engenharia mecânica, elétrica e hidráulica, a Flack & Kurtz, fundada em 1969 (ambas nos EUA).
- Em 2006, comprou uma empresa de consultoria ambiental e energética, a Environment & Energy, fundada em 1986 (EUA).
- Em 2007, fez a aquisição da empresa da Chas H. Sells, Inc., fundada em Nova York em 1925. Dessa forma, o WSP-Group se tornou um grupo de engenharia de transporte e de infraestrutura em território americano (EUA).

¹⁸ América Latina - os países situados nas Américas (Norte, Central e Sul), que falam português ou espanhol, são citados como constituintes da América Latina – AL e os Estados Unidos, que estão situados na América do Norte, estão referidos como EUA e o Canadá, como, América do Norte. A empresa pesquisada adota esta nomenclatura.

- Em 2014, adquiriu a empresa de consultoria Focus Group Holding Inc., fundada em 1977, com sede em Alberta/Canadá (América do Norte) que compunha o portfólio da KRG Capital Partners, Fund III, empresa de investimento financeiro, fundada em 1996, sediada em Denver/Colorado/EUA. A empresa Focus Group Holding Inc. atuava nas áreas de engenharia civil, geomática (aquisição e gerenciamento de dados espaciais) e engenharia de petróleo (área da engenharia relacionada à produção, ao processamento e à distribuição de óleo e gás natural). O custo da aquisição foi de US\$ 366 milhões de dólares. As negociações de compra começaram em 13 de março de 2014 e o anúncio oficial foi feito 10 de abril de 2014 (EUA).
- Também em 2014, usando ainda a denominação de WSP Global, fez a aquisição da empresa Parsons Brinckerhoff, fundada em 1885 com sede em Nova Iorque/EUA. Esta empresa executou obras de referências: linha original do metrô de Nova Iorque, em 1904, que está em funcionamento, na atualidade; construção de estradas, pontes e túneis no território americano, ferrovias na China e túneis em Singapura. Após ter sido incorporada pela empresa WSP – Global, adotou a denominação de WSP USA. O custo da aquisição atingiu o total de US\$ 1.310,2 milhões de dólares. A proposta de compra ocorreu no dia 3 de setembro de 2014 e o anúncio oficial foi feito em 31 de outubro de 2014 (EUA).
- Em 2016, fez a aquisição de uma empresa, que fornecia serviços de consultoria em água, a CRC Engineering PC (EUA).
- Também em 2016, fez a aquisição de um segmento de negócios de água, que pertencia à empresa global, Schlumberger, fundada em 1926 com sede na cidade de Houston estado do Texas/EUA, que era líder mundial na área de petróleo. No mercado global, esta incorporação fortaleceu o setor de negócios de água da empresa WSP-Group, no que se refere às atividades de fornecimento de água para residências e indústrias e, sobretudo, ao gerenciamento e à proteção ambiental dos recursos hídricos. Além disso, consolidou sua atuação na Colômbia, no Chile, no Peru, e no México (AL), nos Estados Unidos e no Reino Unido. O custo da aquisição não divulgado. A proposta de compra ocorreu em 17 de junho de 2016 e o anúncio oficial foi feito em 01 de agosto do mesmo ano.
- Em 2018, fez a aquisição da empresa de engenharia consultiva, denominada de Louis Berger Group Holdings, Inc., sediada na cidade de Harrisburg no estado

da Pensilvânia/EUA, fundada em 1953. Especializada na recuperação de infraestrutura de regiões devastadas por guerras e/ou desastres naturais. Além disso, prestava serviços nas áreas de engenharia civil, arquitetura, planejamento, meio ambiente e gestão de programas voltados para o desenvolvimento econômico. Atuava, globalmente, dispondo de 100 escritórios localizados em vários continentes. O custo da aquisição foi de US\$ 400 milhões de dólares. As negociações de compra começaram em 31 de julho de 2018 e o anúncio oficial foi feito em 31 de dezembro de 2018 (EUA).

- Em 2019, fez a aquisição de uma empresa de consultoria, denominada Ecology and Environment, Inc. (E&E), fundada em 1970, com sede em Lancaster, Nova Iorque/EUA. Esta empresa era uma referência global, especializada em ecologia e meio ambiente, que oferecia serviços de engenharia, desenvolvimento de energia eólica (produzida em corpos de água) e construção de oleodutos. Além disso, elaborava avaliações de impacto ambiental com enfoque nas ações de controle da poluição do ar e de análises de águas residuais. Contava com clientes dos setores público e privado, oriundos do seu país de origem e de todos continentes. Após o processo de incorporação pela empresa WSP-Group, não houve mudança em sua denominação. O custo da aquisição foi de US\$ 65 milhões de dólares. A negociação de compra e venda teve início em 03 de setembro de 2019 e o anúncio oficial foi feito em 31 de dezembro de 2019 (EUA).
- Em 2004, abriu um escritório, no país insular Trindade e Tobago, no Caribe (AL).¹⁹
- Em 2011, fez a aquisição de um escritório de consultoria denominado, Consultores Regionales Asociados CRA SAS, na Colômbia (AL).
- Em 2014, comprou a empresa Dessau CEI SAS, que era uma subsidiária de engenharia da Dessau International Inc. Esta aquisição fortaleceu sua atuação na Colômbia, nos setores de construção de estradas, de prédios urbanos e também nos negócios de transporte e de petróleo e gás (AL).
- Em 2016, comprou a empresa denominada Desenho Integral e Tecnologia Aplicada - DITEC com atuação nas áreas de supervisão de projeto e construção

¹⁹ A partir deste item, citamos as aquisições feitas na América Latina, por ordem cronológica.

estrutural, no México, (AL). Atualmente, tem escritórios no México, no Panamá, na Colômbia, no Chile e no Peru (AL).

- Em 2017, fez a aquisição da empresa Poch y Asociados Ingenieros Consultores S.A, fundada em 1989, sediada em Santiago, capital do Chile. Atuava nas áreas de engenharia consultiva, engenharia civil e gestão ambiental, tendo clientes oriundos dos setores público e privado, prestava serviços nas seguintes áreas: indústria, energia elétrica, infraestrutura e mineração. Convém ressaltar sua participação no que diz respeito à sustentabilidade, por exemplo: consultoria jurídica ambiental com enfoque em mudanças climáticas, recursos naturais e produção de energia limpa; e patrimônio cultural e desenvolvimento comunitário. Mantinha quatro escritórios no seu país de origem e, também atuava na Colômbia, no Peru e no México O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 18 de julho de 2017 (AL).
- Ainda em 2017, fez a aquisição da empresa de consultoria, denominada Consultoria Colombiana SA (ConCol), fundada em 1971, sediada em Bogotá, Colômbia. Prestava serviços nas áreas de produção e transmissão de energia elétrica, produção e transporte de petróleo e gás e, também gerenciamento de projetos relativos ao meio ambiente, tendo em vista o desenvolvimento social das comunidades locais. Além disso, executou grandes obras na área de construção civil: estradas, pontes, túneis, pavimentação de vias públicas e construção de viadutos urbanos. Atuava no Peru, Chile, Panamá e México. O custo da aquisição não divulgado e o anúncio oficial foi feito em 02 de novembro de 2017 (AL).

4.7.2.2 WSP-Group: principais aquisições/fusões na Europa

Neste item, apresentamos a atuação de WSP-Group na seguinte ordem: Reino Unido, países escandinavos²⁰, outros países europeus. Ao longo de seu desenvolvimento, este grupo empresarial, criado na Inglaterra em 1969, conforme já citado, em um período anterior à sua transferência para o Canadá em 2014, fez inúmeras incorporações por meio de aquisições e/ou fusões com empresas, que já estavam em funcionamento há mais de um século. Na atualidade, tais empresas poderiam ser consideradas como de grande porte, em decorrência dos seguintes

²⁰ A Escandinávia é uma região da Europa Setentrional que, no sentido mais estrito, abrange a Dinamarca, a Suécia e a Noruega e, em um sentido mais amplo, abrange a Finlândia, as Ilhas Faroé e a Islândia.

componentes: capital financeiro, volume de negócio, quantidade de funcionários, execução de grandes obras e áreas geográficas diversificadas.

No Reino Unido, algumas empresas passaram por várias incorporações antes de serem adquiridas pelo WSP-Grupo, por exemplo: a empresa Parsons Brinckerhoff, fundada em Nova Iorque/EUA, em 1885, conforme já citado, com atuação no Reino Unido, tinha como subsidiárias três consultorias: MRM Partnership, Kennedy & Donkin e Merz e McLellan (na Inglaterra). Convém especificar os variados processos de compra e venda, que envolveram as três subsidiárias.

- A consultoria multidisciplinar MRM Partnership, criada em 1887, foi adquirida pela empresa americana WMX Technologies Inc. em 1993, tendo sido denominada de Rust Consulting Limited, em 1994.
- A Kennedy & Donkin, especializada em projetos de geração e distribuição de energia, fundada em 1889, foi adquirida pela a WMX Technologies Inc., em 1994 e passou a ser denominada de Rust, Kennedy & Donkin.
- A Merz e McLellan, empresa de consultoria, foi comprada em 1995 pela Parsons Brinckerhoff, empresa americana, já citada.
- Em 1998, a Parsons Brinckerhoff comprou as empresas Rust, Kennedy & Donkin e a Rust Consulting, portanto passaram pelo processo de fusão. Convém lembrar que a Parsons Brinckerhoff, já tendo em seu portfólio as empresas acima referidas, foi incorporada pelo WSP Group em 2014, conforme já citado.
- Em 2016, fez a aquisição da empresa de consultoria Mouchel Consulting, que era um segmento da empresa Mouchel Group, fundada em 1897 na cidade Briton Ferry, no município de Neath Port Talbot/País de Gales. Atualmente, está sediada na cidade de Woking no condado de Surrey/Inglaterra. A Mouchel Group é uma empresa global especializada em engenharia civil, obras de infraestrutura, transporte, educação e saúde. No decorrer dos anos, fez inúmeras incorporações (aquisições/fusões) e estabeleceu diversas parcerias que lhe permitiram prestar serviços globais aos setores público e privado. Em 2015, a Mouchel Group foi comprada pela empresa inglesa Kier Group, fundada em 1928 com a denominação de Lotz & Kier, que atualmente está sediada na cidade inglesa de Manchester. A empresa Kier Group vendeu a Mouchel Consulting para a WSP-Group em 2016, o que provocou a retirada do nome Mouchel do mercado. O custo da aquisição foi de £75 milhões de libras e o anúncio oficial ocorreu em 12 de outubro de 2016.

Nos países escandinavos - iremos focar a expansão do WSP Group, a partir do ano de 2000, nos países escandinavos:

- Em 2001, adquiriu a empresa Jacobson & Widmark, localizada na Suécia e, também, duas consultorias na Finlândia.
- Em 2003, fez outras aquisições de empresas finlandesas.
- Em 2015, fez a aquisição do Grupo Faveo que mantinha escritórios na Noruega e na Suécia com atuação nas áreas de gerenciamento de projeto de instalação de energia (infraestrutura).
- Em 2016, fez novas incorporações de empresas localizadas na Suécia, Noruega e Finlândia.
- Em 2018, comprou as empresas Kontigo e Union Consult com sedes na Suécia e na Noruega.

Citamos, agora, **outros países europeus:**

- Em 2007, fez aquisições na Alemanha.
- Em 2014, incorporou a Technip TPS, especializada em engenharia de construção e infraestrutura com sede na França.

4.7.2.3 WSP-Group: principais aquisições/fusões no Oriente Médio, na Índia, África, na Ásia e na Oceania

Adotando o mesmo procedimento do item anterior, fazemos referências às participações do WSP-Group, no Oriente Médio e nos continentes: Índia, África, Ásia e Oceania.

No Oriente Médio - a Parsons Brinckerhoff, que já estabelecera inúmeras parcerias com o WSP-Group, tem atuação no Oriente Médio desde 1940, mas o WSP-Group de forma isolada fez duas aquisições na região, entre 2005 e 2006. Tais aquisições fortaleceram suas características de empresa de engenharia consultiva com a capacidade de oferecer serviços globalmente.

Na Índia – na atualidade, dispõe de dois escritórios com 1500 funcionários que oferecem serviços nas áreas de consultoria estratégica, transporte e infraestrutura, construção civil, meio ambiente e energia.

Na África - no período compreendido entre 1996 e 1999, seu processo de expansão atingiu a África do Sul, tendo oferecido consultoria e execução de inúmeras obras de engenharia geral, especialmente na área de energia solar.

Na Ásia - em parceria com o escritório da Parsons Brinckerhoff, localizado em Hong Kong/China, o WSP-Group participou de inúmeros projetos na área de equipamentos urbanos destinados ao transporte de massa, no período compreendido em 1970 e 1980.

Merece destaque a participação do WSP-Group, na elaboração do projeto de construção do Túnel Harbour Cruz para ligar a ilha de Hong Kong ao continente (Ásia). A construção deste túnel teve início em setembro de 1969 e foi concluída em agosto de 1972, (tempo recorde), sob a responsabilidade de duas empresas britânicas: Scott Wilson Kirkpatrick & Partners e Freeman Fox & Partners.

Mantendo parceria com o escritório da Parsons Brinckerhoff, sua atuação se estendeu para outros países asiáticos, tais como: Singapura, país insular, situado ao sul da Malásia e na ilha Formosa, nomeadamente, na cidade de Taipei, capital de Taiwan (litoral da China).

Na Oceania – em 1970, a Parsons Brinckerhoff, que já estabelecera parcerias com WSP-Group, conforme já citado, montou escritórios na Austrália, nas cidades de Sydney, Brisbane e Melbourne. Em 2007, o WSP-Group intensificou sua atuação na Austrália e Nova Zelândia e, em 2014, de forma isolada, incorporou o Winward Group, empresa de consultoria em engenharia estrutural.

Em 2017, adquiriu a empresa Opus International Consultants Limited, fundada em 1876, sediada na cidade de Wellington, capital da Nova Zelândia/Oceania, que prestava serviços de consultoria em construção civil, arquitetura e gerenciamento de projetos. Além disso, executava obras de infraestrutura, recursos hídricos e planejamento ambiental. Dispunha de 40 escritórios no seu país de origem e também atuava na Austrália (Oceania), no Canadá e nos EUA (América do Norte) e no Reino Unido (Europa). Após o processo de incorporação, adotou a denominação de WSP Opus.

Convém esclarecer algumas peculiaridades desta transação, tais como: em 2017, conforme já citado, ocorreu a aquisição da Opus, portanto, esta empresa foi retirada da Bolsa de Valores da Nova Zelândia. Em 2018, houve uma alteração do nome comercial da Opus para WSP Opus; e somente em 15 de outubro de 2019, a empresa adquirida adotou a denominação WSP New Zealand Limited e foi listada na bolsa neozelandesa como WSP.

O custo da aquisição atingiu US\$ 190 milhões de dólares. As negociações de compra começaram no dia 3 de setembro de 2019 e o anúncio oficial foi feito em 31 de dezembro de 2019. Como podemos observar, o processo de expansão (nas duas fases: anterior e posterior à sua instalação no Canadá) foi mantido em um ritmo de crescimento constante.

4.7.3 Síntese das principais parcerizações e fusões da WSP-Group

Com a intenção de ressaltar os efeitos positivos das parcerizações, aquisições e fusões, que viabilizaram a expansão geográfica da empresa e, conseqüentemente, seu crescimento econômico, apresentamos uma síntese de tais operações. Estas informações foram disponibilizadas pela WSP-Group, que elaborou uma relação das 175 empresas incorporadas ao seu portfólio.

Deste total, enfocamos 32 empresas, tendo como critério de escolha a localização geográfica, o que ressalta a extensão do processo de incorporação da WSP-Group. Nesta síntese²¹ adotamos a seguinte ordem: no primeiro momento, citamos as empresas que atuam em vários continentes e, em seguida, aquelas situadas nas Américas (Norte, Central e Sul), Europa (Reino Unido, países escandinavos e outros países europeus), Oriente Médio, África, Ásia e Oceania.

- 1) Louis Berger: Transporte e Infraestrutura e Meio Ambiente e Água, bem como Planejamento Mestre - Estados Unidos, Europa Continental, Oriente Médio, África, Ásia (principalmente Índia) e América Latina.
- 2) Opus International Consultants Limited – OPUS: Infraestrutura (transporte e água), edifícios e gestão de ativos - Nova Zelândia e Austrália (Oceania). Canadá e EUA (América do Norte) e Reino Unido (Europa).
- 3) Decibel Consultants Inc.: Acústica arquitetônica, Medição e controle de ruídos industriais / ambientais, Campo de vibração – Canadá.
- 4) JMH: Meio Ambiente - Canadá.
- 5) LT Environmental Inc.: Serviços profissionais multidisciplinares - Estados Unidos.
- 6) Leach Wallace Associates, Inc.: Serviços de projeto de engenharia mecânica, elétrica e hidráulica - Estados Unidos.
- 7) Leggette, Brashears e Graham, Inc. – LBG: Serviços de engenharia de águas subterrâneas e ambientais – Estados Unidos.
- 8) Willoughby Engineering MEP: Consultoria de Edifícios – Estados Unidos.
- 9) Ecologia e Meio Ambiente Inc.: Serviços profissionais multidisciplinares - Estados Unidos e América Latina.

²¹ Nesta síntese, adotamos a mesma estruturação do texto, ou seja, a apresentação sequencial das ações de incorporação da WSP-Group (Nome da empresa, atividade e país).

- 10) Consultoria Colombiana SA – ConCol: Energia, transporte, petróleo e gás, meio ambiente, gerenciamento de projetos - Colômbia, Peru, Chile, Panamá, México. (América Latina).
- 11) Indigo Planning Limited: Planejamento - Reino Unido.
- 12) Orbicon: Meio Ambiente - Dinamarca, Suécia e região do Ártico.
- 13) Kontigo: Serviços de consultoria e sustentabilidade social – Suécia.
- 14) Transek AB: Transporte/Gerenciamento de Tráfego – Suécia.
- 15) Union Consult Gruppen AS: Edifícios – Noruega.
- 16) Trafix Ou: Planejamento e gerenciamento de tráfego e transporte – Finlândia.
- 17) Projetos EMP OU: Gerenciamento de Projetos de Energia – Finlândia.
- 18) Consultoria KORTES OU: Projetista de pontes/Projeto estrutural – Finlândia.
- 19) CBP Consulting Engineers AG: *Design* de serviços de construção e gerenciamento de projetos – Alemanha.
- 20) Sépia: Serviços de engenharia civil e geotécnica – França.
- 21) Lievense: Edifícios, Meio Ambiente, Energia, Infraestrutura e Água – Holanda.
- 22) Todt, Gmür & Partner AG: Edifícios – Suíça.
- 23) LC Consultants: Consultores de engenharia estrutural - Dubai, Emirados Árabes Unidos/Oriente Médio.
- 24) Grupo PHB: Consultor de engenharia de serviços de construção-Emirados Árabes Unidos/Oriente Médio.
- 25) Entec: Consultor de Engenharia Marinha - África do Sul/África.
- 26) Walmsley: Consultor ambiental - África do Sul/África.
- 27) MBS: Serviços de infraestrutura - África do Sul/África.
- 28) Grupo WEVS: Engenheiro de serviços e processos de construção - África do Sul/África.
- 29) Mitchell, McFarlane, Brentnall e parceiros internacionais Ltd (MMBP): Engenheiros Estruturais Hong Kong/Ásia.
- 30) Elton Consulting Group PTY Ltd.: Serviços profissionais multidisciplinares – Austrália/Oceania.
- 31) Irwinconsult: Propriedade e Edifícios – Austrália/Oceania.
- 32) Ark Consulting Pty Ltd, Responsive Environmental Solutions Pty Ltd e ESH Connect Australasia Pty Ltd: Consultores ambientais - Austrália/Oceania.

Em seu planejamento, a empresa WSP-Group estabelece objetivos e traça metas que lhe permitem alcançar ganhos financeiros e trazer benefícios para as comunidades locais. Procura fortalecer o desenvolvimento sustentável do país, no qual mantém escritório e/ou executa uma obra para os setores público e privado.

4.8 Empresa Arcadis NV

Neste item, apresentamos informações relativas à empresa Arcadis com destaque nos seguintes tópicos: situação atual, origem, subsidiárias, processo de expansão, principais projetos e atuação no Brasil.

4.8.1 Apresentação e origem da empresa

A Arcadis NV²² é uma empresa holandesa com sede em Amsterdã que atua nas áreas de arquitetura, assessoria de negócios, soluções de contrato, gerenciamento de custos, inovação digital, engenharia, soluções ambientais, planejamento e desenvolvimento sustentável e gerenciamento de recursos hídricos.

Em 1995, tornou-se uma empresa de capital aberto, tendo feito Oferta Pública Inicial - *Initial Public Offering* – IPO, na Bolsa de Valores de Amsterdã - *Amsterdam Stock Exchange* – AMS, atualmente, *NYSE Euronext*, sob o símbolo ARCAD.

Em 2018, obteve um faturamento de €3,256 bilhões de euros e foi classificada em sétimo lugar, pela revista *Sector Review*, pois dispunha de 27.000 funcionários, distribuídos em 350 escritórios, que operam em 40 países, conforme Tabela 4.1, já citada.

A empresa dispõe de inúmeras subsidiárias que fortalecem seu processo de crescimento e também asseguram sua presença em vários continentes. Dentre as subsidiárias merecem destaques: Arcadis Logos, sediada na cidade de São Paulo, Brasil/América Latina, desde 1999, (Vide item 4.8.4); Arcadis UK (United Kingdom – Reino Unido) com sede na Inglaterra, desde 2005 e Arcadis US (Estados Unidos da América do Norte) que conta com a participação de duas grandes empresas: Malcolm Pirnie, sediada em Nova Iorque (2009) e CallisonRTKL²³ com sede em Baltimore/ EUA a partir de 2015.

²²Arcadis NV – *Naamloze Vennootschap* (sociedade anônima). Em alguns de seus registros, a empresa usa a notação – Arcadis NV - mas em geral, adota, apenas, o termo – Arcadis.

²³RTKL – denominação resultante das iniciais dos sócios: Archibald Rogers e Francis Taliaferro (sócios fundadores/1946), George Kostritsky e Charles Lamb, que ingressaram na sociedade em 1961 e 1956, respectivamente. Esta empresa está sediada em Seattle/EUA e foi adquirida pela Arcadis em 2007, porém não alterou sua denominação nem sua forma de atuação. Em 2015, ocorreu a fusão entre a RTKL e Callison (empresa americana) que era subsidiária da Arcadis. Após esta fusão, surge a denominação de CallisonRTKL, sediada em Baltimore/EUA. A nova empresa continua como subsidiária, porém atua como uma divisão independente da matriz.

A Arcadis é originária da empresa holandesa Nederlandsche Heidemaatschappij, fundada em 1888 como uma associação, por conseguinte prestava serviços aos associados que, em geral, trabalhavam e viviam na área rural. Sua atuação tinha como objetivo apresentar e executar soluções para recuperação de solo degradado, manutenção de florestas, obras de irrigação e manejo de recursos hídricos. Merece destaque sua participação em obras de engenharia, que se destinavam à correção e à interferência nas águas fluviais e marítimas (construção de diques e canais). Além disso, a empresa planejou e executou a instalação de ferrovias, em todo território holandês, a partir de 1906.

No começo do século XX, começou a trabalhar com um público não associado e, de forma gradual, estendeu sua atuação aos governos local e nacional. A partir de 1930, seu processo de expansão foi intensificado, pois começou a atuar em diversos países da Europa e de outros continentes. Fez inúmeras aquisições e fusões de antigas e novas empresas sediadas na Holanda e nos Estados Unidos da América do Norte, conforme o que se segue:

- **Na Holanda**, a empresa Nederlandsche Heidemaatschappij desde sua fundação estava interessada no desenvolvimento rural, no entanto, a partir de 1959, direcionou suas atividades para o setor urbano e começou a atuar em alguns países em desenvolvimento, junto aos quais prestou serviços nas áreas de gestão e de infraestrutura de água. Tais mudanças provocaram gradativamente modificações em sua estrutura organizacional que foi dividida em duas novas empresas: Association (ou KNHM) e a Heidemij, em 1974.
- **Nos Estados Unidos**, em 1993 para ingressar no mercado norte americano, a Heidemij passou pelo processo de fusão com a empresa de engenharia consultiva Geraghty & Miller, sediada em Nova York. Dessa forma, conseguiu ser listada na bolsa de valores de Nova Iorque no índice 150. Convém esclarecer que a Heidemij continuou sediada na Holanda e sua denominação não foi modificada na data em que ocorreu esta fusão.

Em 1997, a empresa Heidemij enfrentou algumas alterações no seu sistema organizacional que provocaram mais uma modificação em sua denominação, ou seja, adotou o nome Arcadis. A partir desse fato, intensificou seu processo de expansão com base em inúmeras aquisições e fusões em áreas diversificadas, em vários países e continentes, conforme o que se segue.

4.8.2 Atividades de expansão: principais aquisições e fusões

Neste subitem, apresentamos outros componentes da história da Arcadis, que são necessários para uma melhor compreensão de seu processo de expansão, tendo como base os

empreendimentos da antiga empresa *Nederlandsche Heidemaatschappij*, cujo processo de divisão possibilitou a criação da *Heidemij* em 1974. Ressaltamos que a expansão e a reestruturação da *Heidemij* viabilizaram a criação da *Arcadis*, em 1997, conforme já citado.

- Em 1925, fortalecimento de ações focadas no desenvolvimento rural.
- Em 1959, início da prestação de serviços de água e de infraestrutura para países em desenvolvimento.
- Em 1960, estabelecimento de uma filial com enfoque em desenvolvimento urbano, na Holanda.
- Em 1974, divisão da *Nederlandsche Heidemaatschappij* em Associação (*KNHM*) e empresa *Heidemij*, conforme já citado.
- Em 1990, aceleração de sua estratégia de expansão na Europa.
- Em 1993, fez a aquisição da empresa de engenharia consultiva *Geraghty & Miller*, o que contribuiu para sua expansão na América do Norte, conforme já citado.
- Em 1995, participação na bolsa de valores holandesa, *Amsterdam Stock Exchange* com o símbolo *NYSE Euronext*.
- Em 1997, mudança em sua denominação, pois a empresa *Heidemij* adotou o nome *Arcadis*, conforme já citado.
- Em 1999, ingresso no mercado brasileiro, a partir da aquisição da *Logos Engenharia SA*.
- Em 2007, aquisição da *RTKL*, empresa americana, que viabilizou a elaboração de projeto arquitetônico de alta qualidade nos escritórios sediados nos EUA, Reino Unido e Ásia. Esta empresa se tornou subsidiária da *Arcadis*, em 2015, denominada *CallisonRTKL*, conforme já citado.
- Em 2007, parceria com a empresa *AYH*, fundada em 1946 em Londres que se dedicava à coleta e ao gerenciamento de dados estatísticos. A denominação desta empresa é decorrente dos sobrenomes dos sócios fundadores: *Axtell, Yates e Hallett*.
- Em 2009, aquisição da *Malcolm Pirnie*, americana com sede em Nova Iorque/EUA, líder mundial de serviços de água e esgoto.
- Em 2010, projeto e execução de serviço de Tratamento e Descarte de Resíduo Sólido, no município de Caieiras no estado de São Paulo para atender a região metropolitana da cidade de São Paulo, SP/ Brasil.
- Em 2011, aquisição da *EC Harris*, empresa de engenharia consultiva fundada em 1911 com sede na Inglaterra que atuava nas áreas de construção civil e infraestrutura. Esta

transação fortaleceu a subsidiária Arcadis UK, pois contribuiu para seu processo de expansão no Oriente Médio, na África e na Ásia. Em 30 de abril de 2011, a receita da EC Harris atingiu €290 milhões de euros. A aquisição foi feita com base nas ações da empresa adquirente, no total de 3 milhões de ações (Preço da cada ação da Arcadis: € 13.03 euros). O anúncio oficial foi em 18 de outubro de 2011.

- Em 2012, aquisição da empresa Davis Langdon & Seah (DLS), fundada em Singapura em 1936, em associação com duas empresas inglesas. Em 1949, sua sede foi transferida para Hong Kong com atuação em 14 países asiáticos, prestando serviços nas áreas de consultoria (gestão de custos, gestão e monitoramento de projetos), engenharia civil (infraestrutura, construção residencial, industrial e comercial) e engenharia de petróleo (produção e transporte de óleo/gás). Também atuava nos setores de tecnologia e comunicação. Após o processo de aquisição, mudou sua denominação para Langdon & Seah. A negociação de compra foi feita com base nas ações da empresa adquirente, no total de 2.2 milhões de ações + Cash (Preço de cada ação da Arcadis era de €14.26 euros). O anúncio oficial foi feito em 11 de abril de 2011.
- Também em 2012, fez a aquisição da BMG Engineering AG, sediada na Suíça, que prestava serviços ambientais.
- Ainda em 2012, fez a aquisição da ETEP Consultoria, Gerenciamento e Serviços, empresa brasileira, especializada em serviços de fornecimento de água e saneamento, sediada na cidade de São Paulo/SP.
- Em 2013, adquiriu a empresa SENES Consultants Ltd. (**S**pecialists in **E**nergy, **N**uclear and **E**nvironmental **S**ciences), fundada em 1980, sediada na cidade de Richmond Hill, na província de Ontário/Canadá. Esta transação incluiu também a incorporação de uma empresa denominada Decommissioning Consulting Services (DCS), com sede no Canadá, fundada em 2006. A empresa SENES atuava junto aos setores público e privado, notadamente no que se refere à consultoria ambiental e prestava diversos serviços, dentre os quais se destacam: mineração; gestão de rejeitos de minério, recuperação de solo e de recursos hídricos, avaliação e controle de poluição do ar, avaliação e gestão de radioatividade e de resíduos nucleares. Além do seu país de origem, atuava nas Américas (Norte, Central e Sul), na Europa, na África, na Ásia e no Oriente Médio. Em geral, contava com a participação de sua empresa afiliada DCS. O custo da aquisição não foi divulgado e anúncio oficial foi feito em 22 de março de 2013.

- Também em 2013, fez a aquisição da empresa Geohidrología Consultores, fundada em 2006, na cidade de Santiago/Chile. Em geral, esta empresa era referida como GeoHidrología e atuava nas áreas de recursos hídricos subterrâneos, hidrologia de superfície, engenharia ambiental, avaliação de recursos de energia geotérmica e hidráulica. Além disso, fornecia consultoria para a elaboração e execução de projetos destinados ao armazenamento de rejeitos de minérios e de cascalho, tendo em vista a diminuição dos impactos ambientais. Seus clientes eram oriundos dos setores público e privado, notadamente as grandes mineradoras. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 31 de janeiro de 2013.
- Em 2014, aquisição da Hyder Consulting PLC, empresa de engenharia global de consultoria e design, fundada em 1993, sediada em Londres. Sua criação é resultante do processo de fusão de duas antigas empresas inglesas: a John Taylor e Sons (1739) e a Freeman Fox and Partners (1857). No decorrer de seu desenvolvimento, fez inúmeras incorporações, tendo como base o processo de aquisição e fusão. Prestava serviços aos setores público e privado, nas áreas de engenharia civil (construções de grande porte), transporte e meio ambiente. Além do seu país de origem, atuava em todo Reino Unido, em vários países da Europa, Ásia, Oceania e Oriente Médio. Listada na Bolsa de Valores de Londres desde outubro de 2002. O custo da aquisição foi de €369.7 milhões de euros e o anúncio oficial foi feito em 17 de outubro de 2014.
- Também em 2014, fez a aquisição da Callison, empresa americana de arquitetura, fundada em 1975, inicialmente sediada na cidade de Seattle, no estado de Washington/EUA. Em 2015, conforme já citado, após esta incorporação, tornou-se uma subsidiária da Arcadis e, em pouco tempo, passou pelo processo de fusão com a empresa RTKL, fundada em 1946. Sua sede foi transferida para a cidade de Baltimore, no estado americano de Maryland e adotou a denominação de CallisonRTKL. Elaborava projetos destinados ao comércio, ao setor de hotelaria e às áreas de saúde e de telecomunicação. Seus projetos se destacam pelos aspectos de criatividade e inovação. Além de seu país de origem, atuava na América Latina, na Europa e, na Ásia. Convém citar sua forte participação em vários países asiáticos, notadamente na China continental com inúmeros projetos inovadores. Há, ainda, mais um fato que merece destaque: a empresa adquirida continua funcionando como subsidiária, porém atua como uma divisão independente da matriz. O custo da aquisição foi de €126.5 milhões de euros e o anúncio oficial foi feito em 21 de agosto de 2014.

- Ainda em 2014, fez a aquisição de uma empresa canadense de engenharia ambiental, Franz Environmental Inc., fundada em 1994, sediada na cidade de Mississauga na província de Ontário, subúrbio de Toronto. Esta empresa dispunha de equipe técnica especializada em recuperação de solo degradado por desastres naturais e/ou por uso indevido de substâncias tóxicas, contando com especialistas nas áreas de planejamento, meio ambiente, recuperação de solo e de recursos hídricos. Atuava em todas as províncias do seu país de origem, prestando serviços aos setores público e privado e, obteve uma receita bruta anual de C\$ 20 milhões de dólares canadenses. O custo da aquisição não foi divulgado e anúncio oficial foi feito em 03 de outubro de 2014.
- Em 2016, fez a aquisição de uma empresa de consultoria ambiental, denominada Environmental Strategies, sediada em Sydney, que dispunha de escritórios nas cidades de Canberra, Newcastle, Perth e Melbourne/Austrália. Esta empresa era especializada na recuperação de solo e de recursos hídricos, que apresentavam alto grau de contaminação em decorrência do uso de resíduos industriais e, também de produtos químicos utilizados nos combates aos incêndios florestais, que são frequentes no país. Prestava serviços aos setores público e privado com enfoque em gestão ambiental. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio foi feito em 04 de outubro de 2016.
- Em 2017, fez a aquisição de uma empresa de engenharia consultiva, denominada Broke Smith Planning Consultants, fundada 1994, sediada em Birmingham/Inglaterra. Esta empresa era especializada em gestão de negócios de compras e venda de terrenos, ativos naturais e construídos, abrangendo todas as etapas, desde a análise previa ao uso adequado do bem adquirido. Fornecia consultoria aos clientes nas seguintes modalidades: análises judiciais, avaliações econômicas, patrimoniais e planejamento de atividades voltadas para sustentabilidade. Além disso, dispunha de técnicos especializados em Módulo de Gestão de Convênios e em Organismos de Inspeção Acreditados. Com atuação no seu país de origem e em todo Reino Unido, seus clientes eram oriundos dos setores público e privado. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito no dia primeiro de março de 2017
- Em 2018, fez a aquisição de uma empresa de *software* e análise, denominada SEAMS, fundada em 2002, sediada na cidade de Sheffield no condado de South Yorkshire/Inglaterra. Especializada em análises descritivas, preditivas e prescritivas, portanto, era considerada como um provedor de *software*, que possibilitava ao cliente

os seguintes procedimentos: gerenciar ativos, diminuir/evitar riscos, controlar serviços e reduzir de custos. Usando ferramentas tecnológicas digitais, sofisticadas e exclusivas, atuou junto ao Serviço de Água do Reino Unido, durante 14 anos (antes de sua incorporação pela Arcadis) e mantinha um escritório em Houston/ EUA e outro em Sydney/Austrália. Além disso, prestava consultoria aos setores público e privado no que se refere à eletricidade, ao transporte urbano e à administração de rodovias. Tais serviços de consultoria estavam fundamentados na tecnologia da informação. Seus clientes eram oriundos do seu país de origem, dos demais países do Reino Unido e da Holanda. O custo da aquisição não foi divulgado e o anúncio oficial foi feito em 10 de janeiro de 2018.

- Em 2019, fez a aquisição de uma parte majoritária de uma empresa global, denominada de **Enterprise Asset Management Group**, fundada em 2006 com sede em Londres. Esta empresa é referida sempre como **Eams Group** e prestava serviços na área de tecnologia da informação para os setores público e privado com enfoque em infraestrutura e transporte (urbano, ferroviário e aéreo). Além disso, era especializada nas atividades classificadas como Manutenção, Reparo e Operação (MRO) e, também em inovação tecnológica de longo alcance e estratégia digital. Mantinha escritórios no seu país de origem, no Reino Unido, na Europa e nos Estados Unidos. O custo da aquisição não foi divulgado. O anúncio oficial foi feito em 28 de março de 2019, em Amsterdã/Holanda.

Tais medidas expansionistas mudaram de modo expressivo a presença geográfica da empresa nos mercados emergentes, tendo havido aumento significativo no quadro de pessoal e no seu faturamento. Convém ainda ressaltar o seguinte fato: o aperfeiçoamento da oferta de serviços na área da tecnologia da informação, pois a Arcadis está implantando um forte suporte tecnológico em todas as atividades de consultoria que abrangem sua atuação global.

4.8.3 Principais projetos executados

A elaboração de projetos na sua área de atuação e o estabelecimento de parcerias e de aquisições têm contribuído para sua expansão e garantido a manutenção de seu posicionamento no mercado.

- Aeroporto da cidade de Londres, Inglaterra/Europa.
- Autoestrada A2, liga Amsterdã à Bélgica, Holanda/Europa.
- Hotel do autódromo de Brooklands, no condado de Surrey situado ao sudeste da Inglaterra/Europa.

- Ponte do Sheikh Khalifa bin Salman, conjunto de pontes e viadutos, nas ilhas de Bahrein, Golfo Pérsico/Oriente Médio.
- Hospital Changzheng Pudong em Xangai, Shanghai, China/Ásia.
- Obras de aço de Wisconsin, Chicago/EUA.
- Ponte de Gerald Desmond, Califórnia/EUA.
- Estação de Metrô Tiquatira, Brasil/América do Sul.
- Skip Spann Connector Bridge, Geórgia/EUA.
- Viaduto de Millau, França/Europa.
- North Connex, túnel de estrada com extensão de nove quilômetros ao norte de Sydney, Austrália/ Oceania, (em construção).
- Projeto Rio Tietê, Brasil/América do Sul.

4.8.4 Atuação no Brasil - Arcadis Logos

A atuação da Arcadis no Brasil teve início em 1999, a partir de aquisição da empresa Logos Engenharia cuja denominação foi alterada para Arcadis Logos, S.A ²⁴.

Convém trazer algumas informações relativas à empresa Logos Engenharia, tais como: foi fundada em 1970, por três engenheiros que, anteriormente, trabalhavam, de forma associadas em obras de grande porte na área de engenharia civil; a nova empresa dedicou-se à prestação de serviço no setor de engenharia consultiva com foco no gerenciamento de projetos; com sede na cidade de São Paulo/SP, pode ser considerada como a primeira empresa brasileira, que se voltava para este tipo de atividade, ou seja, engenharia consultiva.

Em seu processo de expansão, a Logos Engenharia ampliou sua área de atuação a partir da aquisição de empresas, que atuavam em setores variados, por exemplo: em elaboração de projetos, a empresa Enerconsult; em recuperação de solo degradado, a Hidroambiente; em planejamento estratégico e ambiental, a Tetraplan; e em saneamento, a Interplan.

Estas empresas continuaram em operação como subsidiárias da Logos Engenharia e cada uma manteve sua denominação original, mesmo após ter ocorrido o processo de incorporação à Arcadis, em 1999, conforme já citado. Tais empresas se tornaram subsidiárias operacionais, mas a partir de 30 de dezembro de 2011, foram integradas formalmente à Arcadis Logos que buscava fortalecer seu desempenho empresarial.

Com a integração das subsidiárias, a Arcadis Logos pretendia atingir as seguintes metas: simplificação da sua estrutura societária, operacional e administrativa; consolidação das

²⁴ Arcadis Logos, S.A – Em seus registros, atualmente a empresa é citada somente como Arcadis.

atividades executadas anteriormente (pelas subsidiárias); unificação dos recursos humanos; centralização dos controles internos e externos; e redirecionamento dos investimentos, tendo em vista a unidade empresarial.

Contando com um quadro de aproximadamente 2500 colaboradores, a empresa trabalha junto aos setores público e privado, oferecendo serviços especializados em projetos de consultoria, gerenciamento de projetos e execução de obras, nas seguintes áreas: engenharia civil; planos ambientais que abrangem estratégias, licenciamento e gestão de programas; saneamento, recursos hídricos e gestão de resíduos sólidos; recuperação de solo; mineração e siderurgia; óleo e gás; energia elétrica (geração e transmissão); e serviços urbanos e transporte público.

Destacamos que a empresa está direcionando sua atuação para sete áreas: 1) Mineração, Siderurgia e Metalurgia; 2) Indústria de Papel e Celulose, Cimento e outros materiais de construção civil; 3) Óleo e Gás; 4) Energia Elétrica, incluindo Geração e Transmissão, a partir da Hidroeletricidade, Termeletricidade e Biomassa; 5) Recursos Hídricos e Saneamento; 6) Desenvolvimento Urbano tais como: Transportes de Massa, Reurbanização, Programas Habitacionais e Serviços Urbanos e 7) Programas e Soluções Ambientais.

Tendo como base sua sólida atuação no mercado brasileiro, a empresa já começou um processo de expansão para outros países da América Latina, África do Sul, Ásia e Oriente Médio. Convém mais um esclarecimento: a Arcadis Logos tem autonomia de ação, mas segue os procedimentos administrativos e princípios éticos da empresa matriz sediada na Holanda.

Concluída a análise descritiva das cinco empresas pesquisadas (Aecom, Jacobs, SNC-Lavalin, WSP-Group e Arcadis), iremos discutir e analisar os resultados obtidos na segunda etapa da pesquisa, (abordagem quantitativa), no capítulo que se segue.

CAPÍTULO 5 – APLICAÇÕES EMPÍRICAS: ESTUDO DE EVENTOS, ANÁLISE WAVELET E PRINCIPAIS RESULTADOS²⁵

Neste capítulo, apresentamos e discutimos os principais resultados das atividades investigativas, baseadas em testes quantitativos (segunda etapa da pesquisa)²⁶, com enfoque nos seguintes tópicos: duas aplicações empíricas com suas respectivas hipóteses e testes; estado da arte (como complementação teórica).

Durante a aplicação dos instrumentos quantitativos, identificamos alguns problemas correlatos ao nosso interesse investigativo, que nos levaram à formulação de outros questionamentos e de novas hipóteses e, conseqüentemente, à aplicação dos testes matemáticos. Por conseguinte, sentimos necessidade de aprofundar e complementar nossa fundamentação teórica referente aos seguintes temas: fusão e aquisição; Estudo de Eventos e Análise *Wavelet*.

Este posicionamento (analisar novos problemas e complementar a fundamentação teórica) está baseado em Severino (2019) que faz a seguinte alerta: o pesquisador deve planejar suas atividades (identificação do objeto de estudo, fundamentação teórica, metodologia e cronograma de atividades). No entanto, precisa perceber/compreender que a realidade se impõe ao planejamento, portanto, durante as atividades investigativas poderá modificar e/ou acrescentar outros problemas de pesquisa e complementar sua base teórica.

Ao longo dos capítulos anteriores, apresentamos informações referentes ao contexto das atividades econômicas e financeiras e, neste capítulo, retomamos alguns tópicos, por exemplo: a condução de uma estratégia de crescimento e de diversificação, que envolve decisões relativas aos investimentos em F&A com o intuito de gerar ganhos de mercado e aumento de competitividade em um mercado globalizado. Teoricamente, em um mercado oligopolizado, os modelos baseados na Teoria dos Jogos destacam a importância das incorporações como uma estratégia que possibilita a absorção de ganhos de sinergia e economias de escala. Além disso, indicam que, entre as partes envolvidas nessa transação, o compartilhamento desses ganhos ocorre em função do poder de barganha, que as firmas (incorporadora e incorporada) possuem no processo decisório.

²⁵ Os resultados da nossa pesquisa, que constam neste capítulo, fundamentaram a elaboração de dois artigos, publicados por Albuquerque Junior et al (2021a e 2021b), na revista *Mathematics- MDPI*; atualmente classificada no primeiro quartil (Q1, top 10%) em sua categoria JCR. Vide ainda Apêndices I e II.

²⁶ Reafirmamos que a base de dados e informações, que utilizamos nas aplicações empíricas, foi constituída a partir das constatações obtidas no decorrer da primeira etapa da pesquisa (análise descritiva e documental). Vide quarto capítulo desta tese.

Tendo como base o estudo de caso realizado nesta tese, conforme já citado, analisamos as empresas de engenharia consultiva, que estão entre as dez maiores em termos de valor de mercado a nível mundial, e constatamos o seguinte fato: a frequente condução de aquisições e de incorporações de empresas concorrentes no ramo (em nível local e internacional), possibilita a criação de valor de mercado, pois a empresa adquirente consegue capturar grande parcela dos ganhos oriundos da F&A, a partir do maior poder de barganha.

Diante disso, elaboramos mais uma questão de pesquisa, que nos permitiu fazer a primeira aplicação empírica: **a estratégia de fusões e aquisições gera criação de valor de mercado para as principais empresas de engenharia consultiva do mundo?**

Para aprofundar a análise deste problema de pesquisa, testamos a seguinte hipótese: a incorporação é uma estratégia efetiva de crescimento inorgânico, que gera criação de valor de mercado para as principais empresas de engenharia consultiva do mundo. Para testar esta hipótese, utilizamos a abordagem de Estudo de Eventos que, em termos técnicos, permite inferir a magnitude de retornos anormais de mercado a partir da ocorrência de um fato relevante, que altere informações significativas referentes aos fundamentos de uma determinada empresa. Na nossa pesquisa, avaliamos o impacto do anúncio efetivo de uma nova incorporação sobre o valor da empresa de engenharia consultiva, que está associada à negociação.

Na Teoria dos Jogos, em relação aos oligopólios, mais um fator merece destaque: a dependência existente entre as estratégias de oferta, que são adotadas pelas empresas inseridas no mercado. Neste contexto, as decisões de investimento de uma dada empresa afetam seus próprios fundamentos e interferem no estado das demais integrantes do mercado. Para avançar na compreensão dos mecanismos de transmissão entre as estratégias de crescimento das empresas, realizamos uma segunda aplicação empírica com o intuito de identificar a existência de comovimentos e contágio financeiro entre as empresas de engenharia consultiva.

Neste contexto, surgiu mais um problema de pesquisa que direcionou a segunda aplicação empírica: **O tamanho e a posição consolidada das empresas de engenharia consultiva analisadas implicam em uma forte dependência nas estratégias de investimento em decorrência dos efeitos setoriais, neste mercado com estrutura de oligopólio?**

Para analisar mais este problema de pesquisa, formulamos a seguinte hipótese: neste setor, a similaridade existente entre as estratégias de crescimento inorgânico é decorrente da forte integração entre os valores de mercado das empresas pesquisadas. Com o objetivo de avaliar empiricamente esta hipótese, utilizamos um método baseado na análise de *wavelet* para capturar os efeitos da indústria sobre os valores de mercado das empresas, no domínio de tempo e de frequência. Nossa estratégia também fortalece o desenho de portfólios do ponto de vista

do investidor, pois contribui para a análise de risco em portfólios com base no horizonte de investimento e da estratégia de diversificação.

Nos subitens a seguir, abordamos as especificidades de cada aplicação, demarcamos o estado da arte e discutimos os principais aspectos metodológicos associados. Por fim, realizamos a exposição dos resultados, que embasaram as principais conclusões desta tese, no que se refere aos aspectos quantitativos, que constam também nas Considerações Finais.

5.1 Efeito da estratégia de F&A sobre a performance de mercado das empresas de Engenharia Consultiva

Em um ambiente competitivo, o crescimento do negócio é um fator relevante para as decisões de investimento das empresas. Quando uma empresa decide adotar uma estratégia de crescimento e diversificação, dispõe de dois caminhos principais: I) crescimento orgânico que advém da expansão interna com base crescimento na oferta e na demanda das atividades exercidas pela empresa e/ou; II) crescimento inorgânico que é decorrente de fusões e aquisições.

Independente da forma escolhida, os objetivos da estratégia de crescimento devem estar relacionados à criação de valor para os acionistas a partir do aumento da competitividade de cada empresa. Aquelas que, dispõem de maior exposição aos ativos intangíveis, obtêm aumento de competitividade e os ganhos de sinergia advindos de F&A são significativos, na medida em que esses ativos fornecem canais de diferenciação dos produtos negociados, que geram vantagens competitivas sustentáveis através do tempo.

Diante disso, com esta aplicação empírica, tivemos como objetivo avaliar a relação entre a estratégia de incorporação realizada pelas principais empresas de engenharia consultiva e a geração de aumento de valor de mercado, tendo como base os ganhos de sinergia. Para alcançar nosso objetivo, utilizamos a abordagem de Estudo de Eventos, que tem como base a hipótese de eficiência de mercado para capturar os ganhos de sinergia e competitividade de F&A, a partir de variações “anormais,” no retorno de mercado das empresas adquirentes, durante uma janela de eventos, que ocorrem na vizinhança do anúncio formal da conclusão da negociação.

Estabelecemos dois objetivos específicos, cujos detalhes se encontram nos próximos subitens: (a) investigar a influência da estratégia de F&A sobre o valor de mercado das cinco maiores empresas de engenharia consultiva do mundo e; (b) identificar se o método de controle sintético proposto por Abadie *et al.* (2010) se constitui uma boa métrica para a aplicação da abordagem de Estudo de Eventos.

Nossa abordagem apresenta duas contribuições teóricas, por exemplo: em geral, a literatura especializada explora diferentes janelas de estimação para checar a robustez da análise de

Estudo de Eventos em ocorrências de F&A, de acordo com Hannan & Wolken (1989); MacKinlay (1997); Weston, Siu & Johnson (2001); Moeller, Schlingemann & Stulz (2004). No entanto, utilizamos o método de controle sintético (*Synthetic Control Method* - SCM) como uma metodologia alternativa para a abordagem do modelo de retorno de mercado, que foi aperfeiçoada por MacKinlay (1997), conforme já citado. Nessa perspectiva, Billmeier & Nannicini (2013) afirmam que adoção de uma medida transparente de trajetória contrafactual para a unidade tratada (empresa adquirente) pode ser considerada como uma acentuada vantagem para o método de controle sintético. Esta afirmativa confirma o nosso posicionamento relativo ao uso deste método.

Destacamos, ainda, que Castro-Iragorri (2019) utiliza o método de controle sintético no contexto da abordagem de Estudo de Eventos, o que novamente respalda este nosso posicionamento. Encontramos fortes evidências dos efeitos similares da estratégia de F&A em ambos os métodos, que confirmaram mais uma vez, que o método de controle sintético é um instrumento válido para o Estudo de Eventos.

Nossa segunda contribuição: os resultados obtidos indicam que as empresas adquirentes alcançaram retornos anormais expressivos na janela de evento das F&A. Esta constatação é relevante, pois possibilita uma melhor compreensão do papel da estratégia de F&A sobre a criação de valor de mercado das empresas avaliadas. Realizamos nossa análise junto às empresas, porém o foco exclusivo nas maiores empresas do setor conseguiu minimizar o viés de heterogeneidade na amostra de eventos.

Os resultados empíricos também revelam que os retornos anormais de mercado estão no limite superior estabelecido para as empresas adquirentes, conforme preconiza a literatura especializada, por exemplo: Weston, Siu & Johnson, (2001). Consideramos que tal evidência está relacionada às características das empresas adquirentes analisadas, que possuem um alto grau de intangibilidade, investimentos intensivos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e atividades *cross-borders*. Estas questões são relevantes para determinar o nível de retorno anormal em F&A, segundo Wilcox, Chang & Grover (2001); Patrocínio, Kayo & Kimura (2006); e Bednarczyk, T. P., Schiereck, & Walter (2010).

5.1.1 Estado da arte²⁷

²⁷ Estado da Arte – em geral, este tópico é desenvolvido no capítulo que contém a fundamentação teórica de um trabalho científico, por exemplo em dissertações e teses. No entanto, considerando as especificidades do nosso trabalho, este tópico se encontra neste capítulo, que contém os resultados da aplicação de testes quantitativos, que exigiram uma maior complementação teórica.

Neste item, com a intenção de complementar nossa fundamentação básica em relação às atividades investigativas, que compõem a segunda etapa da pesquisa, explicitamos os seguintes conceitos teóricos: Estudo de Eventos; processos de fusão e de aquisição, análises setoriais específicas (bancos; telecomunicação; bolsa de valores; aquisições além fronteiras; e combustível).

O Estudo de Eventos pode ser considerado uma metodologia, cujas propriedades contribuem para identificação do efeito do anúncio de F&A sobre o valor de mercado para os acionistas das empresas envolvidas em um horizonte de curto prazo, conforme já citado. Esta metodologia foi elaborada por Fama *et al.* (1969) e, posteriormente, MacKinlay (1997) fez alguns refinamentos com a finalidade de sobrepor as violações de hipóteses estatísticas. A abordagem de Estudos de Eventos tem a seguinte hipótese de base: os mercados operam de maneira eficiente, ou seja, o preço dos ativos reflete inteiramente as informações disponíveis no mercado (Fama, 1970).

Apresentamos mais uma vez, este tópico (eficiência de mercado), no que se refere ao componente tempo de absorção das informações, cuja hipótese dos mercados eficientes possui três formas distintas: I) forma fraca: na qual todas as informações contidas nos preços passados são incorporadas aos preços correntes; II) forma semiforte: na qual os preços dos ativos incorporam todas as informações disponíveis ao público, em geral; III) forma forte: na qual os preços dos ativos incorporam todas as informações disponíveis a, pelo menos, um investidor.

Em geral, a eficiência dos mercados (em qualquer versão) exige um rápido ajuste dos preços dos ativos, a partir das novas informações disponíveis, que poderão afetar o valor da empresa, por conseguinte a análise de curto prazo é ideal para a mensuração dos ganhos de mercado, que são decorrentes de mudanças nos fundamentos das empresas.

A conclusão de uma transação de F&A é um evento relevante, que afeta a estrutura produtiva das empresas relacionadas, por isso esta informação é significativa. Quando os eventos de F&A contêm, pelo menos, uma das partes listadas em bolsa de valores devem ser publicizados para o público em geral. A análise deste evento teoricamente é dada com base na premissa de eficiência de mercado na forma semiforte, que é a condição necessária para o uso da abordagem de Estudo de Eventos, pois permite a inferência robusta dos parâmetros de interesse e dos ganhos no valor de mercado, que são decorrentes de possíveis sinergias no processo de reestruturação corporativa.

O foco principal da abordagem é mensurar os retornos anormais médios acumulados, em uma janela em torno do evento analisado, que interferem no efeito potencial que é gerado pelo anúncio ocorrido (Kothari & Warner, 2007). Inúmeros estudos adotam dados diários em uma

mensuração mais precisa e mais informativa sobre o impacto do evento, por exemplo, o método tradicional é utilizado na mensuração do retorno anormal acumulado médio, a partir de um modelo de retorno de mercado, que é estimado em uma janela pré-evento, conforme MacKinlay (1997).

Nesta mesma perspectiva, Mandelker (1974) realizou um estudo pioneiro na análise de impacto dos processos de F&A, a partir da mensuração dos retornos anormais acumulados médios. O autor utilizou dados mensais de todas as ações listadas no New York Stock Exchange - NYSE (Bolsa de Valores de Nova Iorque), no período de fevereiro de 1926 a junho de 1968, para as estimativas do modelo de mercado, tendo considerado, como eventos de F&A relevantes, aqueles que foram consumados entre novembro de 1941 e agosto de 1962. As empresas escolhidas estavam listadas no NYSE, durante um período de relevante negociação. Essa pesquisa de Mandelker (1974) trouxe a seguinte contribuição: ofereceu um suporte empírico para a hipótese de eficiência de mercado, pois os preços das ações, que estavam envolvidas no evento, refletiram os ganhos econômicos da aquisição, tais como: economias de escala, sinergia e *market-share* (cota de mercado). Este é um ponto de partida marcante para a literatura que enfoca o tema Estudo de Eventos no que se refere à avaliação de F&A.

Para avaliar a hipótese de ganhos de sinergia, que são decorrentes de alterações na estrutura corporativa das empresas, Mulherin e Brooke (2000) desenvolveram uma pesquisa, na qual modelaram inúmeras decisões de aquisições e desinvestimentos (*diversitures*) com base na Teoria de Estudo de Eventos. Utilizaram uma amostra de 1305 empresas americanas, listadas no *Value Line Industries*²⁸ ao longo dos anos 1990. Após os cortes iniciais, modelaram 281 eventos de aquisições e 268 episódios de desinvestimentos com base em dados de retornos diários das empresas listadas. Após o anúncio de F&A e dos desinvestimentos, foram evidenciados os ganhos de valor de mercado, portanto, indicaram que os processos denotaram respostas ótimas para as alterações nas condições econômicas, que estavam atreladas à especialização produtiva (estrutura de custos e ganhos de sinergia).

Ainda sob essa ótica, a análise de Estudo de Eventos é utilizada por Harris & Ravenscraft (1991) para discutir os impactos das aquisições *cross-borders* (transfronteiriças) sobre o investimento direto estrangeiro nos Estados Unidos. Diversos canais de transmissão são considerados como indutores de geração de valor para as empresas envolvidas na transação (adquirentes e adquiridas) em negócios internacionais, tais como: redução nos custos de

²⁸ Banco de Dados do *Value Line Research Center* - Columbia College, Campus Principal, em Columbia/Missouri/EUA. Disponível em: <https://library.ccis.edu>.

transação através do mecanismo de mercado; maior acesso à transferência de tecnologias; minimização dos custos tarifários associados ao comércio internacional (complexidade na política regulatória em diferentes países), e imperfeições no mercado de capitais, que são associadas às oscilações na taxa de câmbio (pois uma valorização cambial, que ocorre na moeda da empresa adquirente, aumenta seu poder de barganha).

O estudo de Harris & Ravenscraft (1991), acima citado, contemplou empresas adquiridas entre 1970-1987, que estavam listadas no NYSE, a partir de uma amostra de 1114 F&A domésticos e 159 aquisições *cross-borders* (empresas adquirentes com sede fora dos EUA). Os resultados indicaram ganhos de mercado anormais para as empresas alvo nos eventos de aquisições *cross-borders*. Os autores destacaram os ganhos adicionais, que foram gerados nas transações desenvolvidas pelas empresas intensivas em P&D, pois a transmissão de tecnologia é um fator fundamental para a decisão de F&A nas negociações internacionais.

O elemento difusão de tecnologia com base em aquisições do tipo *cross-border* foi estudado também por Bednarczyk, Schiereck & Walter (2010), com enfoque nos setores de energia e de indústria, em uma amostra de países, que estão localizados na Europa central e oriental. Os autores constataram que as aquisições *cross-borders* (relacionadas à indústria) geraram maiores ganhos para as empresas (adquirente e adquirida) envolvidas no negócio. O resultado está potencialmente relacionado aos ganhos de sinergia, que são gerados pelo aumento na eficiência produtiva e pela transferência de tecnologias.

Patrocínio, Kayo & Kimura (2007) avaliaram o impacto do *know-how* das empresas adquirentes, tendo como base o grau relativo de ativos intangíveis no Balanço Patrimonial. Os autores analisaram um painel de eventos de F&A entre empresas brasileiras e constataram que a participação de ativos intangíveis pode ser considerada como fator catalisador de retornos anormais acumulados. Tal evidência está atrelada à percepção de maior capacidade de geração de ganhos de sinergia por parte destas empresas, o que aumenta o grau de confiança dos investidores nas empresas adquirentes pós-anúncio de F&A.

Na literatura especializada, constam também inúmeras análises setoriais específicas, que têm como base o Estudo de Eventos, por exemplo, *The Banking Industry* (setor de bancos). O interesse por este tema é decorrente do acentuado crescimento de conglomerados financeiros, a partir dos anos 1980, em diversos países, sob a justificativa de redução dos custos de serviços e ampliação da flexibilidade operacional a partir de economias de escala.

Neste contexto, Hannan & Wolken (1989) realizaram um estudo, que abrangeu 69 episódios de F&A, operacionalizados por empresas, que estavam listadas nas bolsas de valores, sediadas nos Estados Unidos. Tiveram como base o modelo de retorno de mercado e aplicaram

uma janela de estimação com intervalo entre 90 e 16 dias antes do anúncio do evento. As evidências indicaram um efeito líquido combinado nulo para as partes adquirente e adquirida do negócio, resultante de um retorno anormal positivo para os *shareholders* (acionistas) dos bancos adquiridos e de um retorno anormal negativo para os *shareholders* dos bancos adquirentes. Liargovas & Repousis (2011) estudaram os eventos de F&A, no setor de bancos entre 1996-2009, operacionalizados por instituições, que estavam listadas na *Athens Stock Exchange* (Bolsa de Valores de Atenas – Grécia). Os autores não identificaram retornos acumulados médios positivos em nenhuma das partes envolvidas nas transações. Um fator chave para tal regularidade pode ter sido a ausência de melhoria no desempenho operacional no setor bancário da Grécia, mesmo após os eventos de F&A.

Ainda no âmbito das análises setoriais específicas com base no Estudo de Eventos, Wilcox, Chang & Grover (2001) encontraram evidências de que F&A é uma adequada estratégia de crescimento, que é mensurada a partir do valor de mercado, para a indústria de telecomunicações nos Estados Unidos. Os autores afirmam que o tamanho da empresa e a similaridade das atividades (entre as empresas envolvidas no negócio) são fatores catalisadores do processo de valoração de mercado. Consideram que o processo de valoração é decorrente do menor risco, que envolve as configurações de F&A, tendo em vista a consolidação de mercado e a especialização reconhecida de cada empresa participante nesta atividade.

É possível citar mais uma análise setorial: Khanal, Mishra & Mottaleb (2014) investigaram o efeito de eventos de F&A sobre o valor de mercado de empresas do setor de biocombustível, no período de 2010 e 2012, que estavam listadas nas bolsas de valores, situadas nos Estados Unidos. O estudo partiu da hipótese de que os processos de F&A geraram integração produtiva vertical (redução nos custos operacionais), ganhos de *market-share* (cota de mercado). Além disso, possibilitaram a adoção de novas tecnologias, a partir da especialização produtiva das empresas do setor. Com base no modelo de retorno de mercado, os autores constataram a presença de ganhos de valor de mercado, em decorrência dos eventos de F&A pesquisados.

Para finalizar este item, no que se refere ao ponto de vista metodológico, destacamos que Castro-Iragorri (2019) afirma que houve um importante avanço na modelagem do retorno contrafactual (medida de retorno normal da ação, na ausência do evento de F&A). Esta afirmativa está de acordo com Abadie *et al.* (2010) que consideram que o método de controle sintético pode ser utilizado para ajustar o modelo de mercado com a finalidade de obter um portfólio sintético, neste tipo de modelagem do retorno contrafactual. Castro-Iragorri (2019) fez um comparativo com a abordagem de mercado tradicional, tendo observado um bom ajuste

do modelo de retorno de mercado, tanto no contexto de um índice de mercado diversificado (S&P 500),²⁹ quanto no contexto de mercados menores (Índice da Colômbia)³⁰.

Na tabela 5.1 a seguir, apresentamos um sumário das principais contribuições da literatura, que nortearam o desenho de Estudo de Eventos neste tópico.

Tabela 5.1: Revisão de Literatura

Estudo	Modelo	Número de Eventos	Janela de Evento	Retorno Anormal: (Adquirente), (Adquirida), Ambos
Elad & Bongbee (2017)	Market Model (CAR)	51 events in the London Stock Exchange (FTSE-U.K.)	(-5 days, +5 days)	(1.89%)
Hannan & Wolken (1989)	Market Model (CAR)	69 events in the U.S. banking industry (1982-1987)	(-1 day, 0 day) (-15 days, +15 days)	(-3.78%), (11.12%) (-6.09%), (14.25%)
Liargovas & Repousis (2011)	Market Model (CAR)	26 events in the Greek banking industry (1996-2004)	(-30 days, +30 days) (-1 day, +1 day)	(-6%), (-3%) (4%), (-6%)
Khanal, Mishra & Mottaleb (2014)	Market Model (CAR)	38 events in the U.S. ethanol-based biofuel industry (2010-2012)	(-1 day, +1 day) (-2 days, +2 days) (-5 days, +5 days)	(1.54-1.77%) (1.39 -1.44%) (2.68 -2.68%)
Wilcox, Chang & Grover (2001)	Market Model (CAR)	44 events in the U.S. telecommunication industry (1996-1998)	(-1 day, 0 day)	(3.35%)
Bednarczyk, Schieriec & Walter (2010)	Market Model (CAR)	37 events of <i>cross-border</i> transactions with a target in CEE countries (1995-2005)	(-1 day, +1 day) (-5 days, +5 days) (-15 days +15 days)	(0.50%), (0.43%) (1.49%), (2.23%) (0.76%), (2.76%)

Fonte: Elaboração do autor.

Concluimos, assim, este item que enfocou o estado da arte (Estudo de Eventos) e fortaleceu teoricamente nossa análise, por conseguinte, nos permitiu dar prosseguimento às duas aplicações empíricas, já citadas.

5.1.2 Abordagem de estudo de eventos

A abordagem de Estudo de Eventos tem sido amplamente utilizada nas áreas de economia, contabilidade e finanças para capturar o efeito de ocorrências, que alteram o estado atual do mercado sobre os indicadores de rentabilidade e/ou lucratividade das empresas envolvidas. Entre os principais eventos analisados e suas implicações na área de finanças, destacamos a análise de anúncio de dividendos e de F&A sobre o valor de mercado de empresas de capital aberto (empresas listadas em bolsas de valores).

Nos negócios de fusões e aquisições, esta abordagem é muito útil para identificar os ganhos decorrentes de sinergia e de economias de escala com base na reação de mercado, em uma

²⁹ S&P 500 - *Standard & Poor's 500*. Índice de mercado, composto por quinhentos ativos, que estão cotados nas bolsas de NYSE ou NASDAQ. Cada ativo é qualificado de acordo com seu tamanho de mercado, sua liquidez e sua representação em um grupo de indústria.

³⁰ Índice Colômbia – Índice da bolsa de valores da Colômbia com sede em Bogotá.

janela temporal vizinha à data, na qual a primeira notícia sobre a possibilidade de F&A é efetivamente publicizada. Para isso, a abordagem parte da seguinte hipótese: as informações relevantes, que se referem aos fundamentos de uma dada empresa, são incorporadas ao preço de sua ação com rapidez. Esta hipótese é denominada de eficiência de mercado e varia em intensidade de acordo com o tempo de absorção do novo conjunto informacional disponível, que é incorporado ao valor das ações da empresa. Reafirmamos que a hipótese de eficiência de mercado é constituída de três formas, conforme o que se segue:

- I) Forma fraca: todas as informações contidas nos preços passados são incorporadas no preço corrente.
- II) Forma semiforte: o preço corrente do ativo incorpora todo o conjunto de informações disponíveis ao público geral.
- III) Forma forte: o preço corrente do ativo incorpora todo o conjunto de informações disponíveis ao público em geral e também as informações privadas.

Desse modo, em qualquer versão, a eficiência de mercado implica em um rápido ajuste no preço dos ativos frente a novas informações disponíveis que afetam o valor da empresa. Logo, a análise de curto prazo torna-se ideal para avaliar os ganhos de mercado resultante de alterações em seus fundamentos.

Nessa ótica, considerando que os agentes se comportam de maneira racional no retorno de mercado das empresas no curto prazo, após o anúncio dos termos de negociação, as variações são consideradas como um *proxy*³¹ para a estimação de ganhos de sinergia e economias de escala, que são resultantes da reestruturação produtiva das empresas através da estratégia de crescimento inorgânico.

Tendo em vista sua aplicabilidade, a abordagem de Estudo de Eventos conforme ilustra a Figura 5.1, envolve as seguintes etapas:

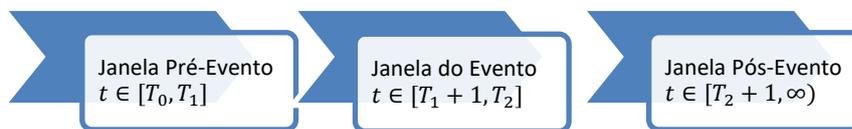
- (I) Especificar a data de ocorrência do evento:** no nosso estudo, o evento seria a data T_0 em que foi anunciada formalmente a conclusão do negócio de fusão e aquisição.
- (II) Especificar as janelas de pré-evento e de evento:** MacKinlay (1997) ressalta que é padrão construir uma janela de evento mais extensa do que somente a data T_0 , tendo em vista que o anúncio pode ter sido realizado após o horário de fechamento das operações de bolsa de valores, ou na proximidade de dias não úteis (feriados e/ou fins de semana). Considerando que o mercado pode capturar informações importantes antes

³¹ *Proxy* - É a hipótese utilizada como referência para se estimar o valor de uma variável, antes de conhecê-la.

de o fato relevante ser anunciado, é necessário isolar a janela pré-evento, expurgando tais ruídos da estimação dos retornos pré-anúncio.

(III) Especificar o critério de seleção e os fatos relevantes: este critério é constituído dos seguintes elementos: representatividade em termos de *market share* da empresa adquirida; valor monetário da negociação; razão entre o tamanho da empresa alvo e a empresa incorporadora; e seleção de empresas incorporadas, que eram listadas em bolsa de valores.

Figura 5.1: Janela de Eventos



Fonte: Elaboração do autor.

Assim, a etapa para mensurar o retorno anormal de mercado (medida de ganhos de sinergia) consiste em estimar os retornos de mercado das empresas envolvidas (empresas adquirentes, no presente caso) no período pré-evento $t \in (T_0 + 1, T_1)$ (janela de estimação) e obter os parâmetros de sensibilidade em relação às variáveis de controle.

Na segunda etapa da nossa pesquisa, trabalhamos com as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: Fusões e aquisições têm um efeito positivo sobre o crescimento das principais empresas de engenharia consultiva do mundo.

A estratégia de crescimento inorgânico gera oportunidades para a difusão de tecnologia, aumento efetivo da demanda de mercado em setores intensivos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e para empresas com exposição internacional. Considerando que as cinco empresas (que analisamos nesta tese) atuam em diferentes países e são referências no processo de inovação do setor, decidimos testar a afirmação de que as F&A geram ganhos operacionais relevantes para as empresas, que se traduzem em ganhos de retorno de mercado através do tempo.

Neste sentido, a presente tese contribui, metodologicamente, uma vez que utilizamos o método de controle sintético, como uma forma de trazer mais robustez para os resultados que são estimados, via abordagem tradicional de mercado.

Hipótese 2: O método de controle sintético reforça os resultados observados através do modelo tradicional de mercado (*market model approach*), (abordagem de modelo de mercado).

5.1.2.1 Estudo de eventos – Modelo de retorno de mercado

Conforme já citado, a abordagem de modelo de mercado foi formalmente elaborada por Fama et al. (1969), com refinamentos formais, tendo em vista a sobreposição de violações de hipóteses estatísticas, que foram consolidadas em Mackinlay (1997), já citado. O modelo de mercado identifica os retornos esperados, a partir de uma forma funcional teoricamente simples, e relaciona o retorno de mercado da empresa, que está envolvida no processo de F&A (deste momento em diante, será denominada como empresa incorporadora) a um índice representativo de mercado. Este procedimento é feito durante a janela de estimação (ou janela pré-evento) e, posteriormente, utiliza os retornos preditos a fim de obter os retornos anormais de mercado, durante a janela do evento. Do ponto de vista estatístico, os parâmetros de sensibilidade são estimados, via Mínimos Quadrados Ordinários, a partir da seguinte equação:

$$r_{it} = \beta_1 + \beta_2 r_{mt} + \epsilon_t; \quad T_0 \leq t \leq T_1 \quad (29)$$

Onde $r_{it} = \frac{p_{it}}{p_{it-1}} - 1$ denota o retorno observado para a empresa incorporadora i no período t , e r_{mt} os retornos do índice de referência de mercado m no período t , β_i são os parâmetros de sensibilidade estimados, p_{it} o *price share* da firma incorporadora i no período t e ϵ_t um termo de erro não-correlacionado, com valor esperado zero e matriz de variância-covariância constante.

Na janela de estimação, após a obtenção dos parâmetros de sensibilidade, é necessário calcular a diferença de retornos para a empresa incorporadora na janela de eventos, comparando os retornos realizados r_t , no intervalo imediatamente anterior e posterior ao evento (janela de 5 dias antes e 5 dias depois ao anúncio, por exemplo) aos retornos contrafactuais ($\hat{r}_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 r_{mt}$), que são mensurados a partir da interação entre os parâmetros estimados na janela de estimação e o retorno de mercado r_{mt} observado ao longo da janela.

Dessa forma, os retornos anormais são dados por:

$$RA_{it} = r_{it} - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 r_{mt}); \quad t \in [T_{1+1}, T_2] \quad (30)$$

Sob a hipótese nula, condicional sobre a janela de eventos do retorno de mercado, os retornos anormais terão uma distribuição conjunta normalmente distribuída com uma média zero e variância $\sigma^2(RA_{it})$:

$$\sigma^2(RA_{it}) = \sigma_{\epsilon_t}^2 + \frac{1}{L_1} \left[1 + \frac{(R_{mt} - \hat{\mu})^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right] \quad (31)$$

Onde $L_1 = (T_1 - T_0)$. Destacamos que o segundo componente representa a variância adicional devido ao erro amostral em $\hat{\beta}_1$ e $\hat{\beta}_2$, que tende a apresentar correlação serial. Nesse caso, quanto mais extensa for a janela de estimação, menor será a parcela de contribuição do erro de medida, na variação condicional estimada.

Sob a hipótese nula de que o evento não gera impacto sobre o valor de mercado da empresa incorporadora, as propriedades de distribuição do retorno anormal, considerando a janela de eventos, devem seguir a distribuição normal com média zero e variância constante:

$$RA_{it} \sim N(0, \sigma^2(RA_{it})) \quad (32)$$

Outro teste amplamente utilizado: os retornos anormais acumulados ao longo da janela de eventos. Tendo em vista que o mercado se ajusta ao longo da janela de eventos, o teste busca realizar uma inferência global sobre o evento de interesse.

Seja $T_{1+1} \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq T_2$, o retorno anormal acumulado é dado por:

$$RAC_i(\tau_1, \tau_2) = \sum_{\tau_1}^{\tau_2} RA_{it} \quad (33)$$

Onde para um L_1 é grande o suficiente, a variância do RAC_i é dada por:

$$\sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) = (\tau_2 - \tau_1 + 1) \sigma_{\epsilon}^2 \quad (34)$$

E a distribuição do RAC_i sob a hipótese nula de efeito nulo da incorporação sobre o retorno de mercado é dada por:

$$RAC_i(\tau_1, \tau_2) \sim N(0, \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2)) \quad (35)$$

Com esta aplicação empírica, tivemos como objetivo testar, se os recorrentes episódios de F&A são uma estratégia efetiva para a potencialização de ganhos de mercado, no setor de engenharia consultiva, portanto, foi necessária a adoção de uma medida, que refletisse os ganhos médios generalizados para as cinco empresas avaliadas. Para isso, utilizamos um teste de inferência global, baseado nos retornos anormais acumulados médios *Cumulative Average Abnormal Return* (CAAR), que contém todos os eventos na amostra. Em termos formais, considerando a existência de $n = 1, \dots, N$ eventos de F&A, então o CAAR é obtido como:

$$CAAR(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_n RAC_n \quad (36)$$

Diante disso, os valores estimados para o *CAAR* são submetidos a um teste de significância para testar a hipótese nula de efeito estimado nulo dos eventos de F&A sobre o valor de mercado das empresas. Em caso de rejeição, então é possível inferir a magnitude do impacto das aquisições sobre o valor médio de mercado das empresas de engenharia consultiva avaliadas.

5.1.2.2 Estudo de Eventos – Método de controle sintético

No nosso problema específico, o objetivo da abordagem de Estudo de Eventos foi projetar a evolução dos retornos de mercado das empresas, que estavam envolvidas no negócio, sob a hipótese de inexistência do evento de F&A. Destacamos que para atingir o objetivo pré-determinado, é necessário estimar os resultados potenciais das empresas mencionadas, ao longo da janela de eventos a partir de um contrafactual adequado.

O modelo de mercado adota o comportamento temporal dos índices de mercado como contrafactuais para previsão de retorno normal associado às empresas, durante a janela de eventos. No entanto, outros modelos também são adotados pela literatura especializada, no intuito de permitir a comparação dos resultados obtidos com os observados pelo modelo de mercado, que proporcionam maior robustez na análise dos efeitos estimados. Neste contexto, citamos, mais uma vez, a proposta por Castro-Iragorri (2019), que consiste na adoção do modelo de controle sintético proposto por Abadie et al. (2010).

O método busca construir a trajetória da variável de interesse (o retorno de mercado das companhias na janela de eventos), caso o tratamento (evento de F&A) não tivesse ocorrido. Esta trajetória contrafactual é obtida a partir de uma média ponderada com base em unidades de controle (outras empresas que estão listadas no mesmo índice da empresa adquirente) e, teoricamente não receberam o tratamento (não realizaram F&A no mesmo período) e não foram afetadas pelo evento de interesse, de forma direta ou indireta.

Neste sentido, nosso objetivo foi utilizar um portfólio de empresas no grupo de controle para modelar a trajetória contrafactual da empresa tratada (empresa adquirente) e estimar seus retornos normais durante a janela de evento. Segundo Castro-Iragorri (2019), o portfólio sintético resulta em um índice de mercado customizado para projetar os retornos de mercado das empresas afetadas pelo evento. No grupo de controle no índice de mercado customizado, a participação de cada empresa é obtida a partir da definição de pesos relativos, que minimizam a distância entre a trajetória da variável de interesse observada e sua trajetória contrafactual.

Seja $r_{i,t}$ o retorno da ação da companhia adquirente, e seja $\mathbf{r}_{j,t} = (r_{2,t}, \dots, r_{j,t})$ o vetor com J ações de empresas contidas no grupo de controle, $W = (w_{2,t}, \dots, w_{J,t})$ um vetor $(J - 1 \times 1)$ que, em suas entradas, possui os pesos, que cada empresa contida no grupo de controle percebe para a construção do portfólio sintético. Os pesos ótimos $W = (w_{2,t}, \dots, w_{J,t})'$ são obtidos a partir do problema de otimização condicionada a seguir durante o período pré-tratamento (janela de estimação):

$$\underbrace{\min}_w \sum_{t=T_0}^{T_1} \left(r_{1,t} - \sum_{j=2}^J w_j r_{j,t} \right)^2 \quad (37)$$

sujeito a: $\sum_{j=2}^J w_j = 1, w_j \geq 0 (j = 2, \dots, J)$

Onde $t \in [T_0, T_1]$ denota a janela de estimação, observamos que a otimização do problema expresso na equação (37) implica em um vetor W^* , no qual as entradas contêm os pesos ótimos associados às empresas no grupo de controle para a composição do portfólio sintético. Destacamos que obtido o vetor W^* , e assumindo que os pesos relativos ótimos são constantes através do tempo, é possível construir a trajetória contrafactual do retorno de mercado da empresa incorporadora, a partir de uma média ponderada ótima do retorno de mercado das empresas, que estão contidas no grupo de controle. A partir desta trajetória contrafactual, que foi obtida pela média ponderada ótima, foi possível realizar a comparação com a trajetória observada pelo retorno de mercado, durante a janela de evento para cada um dos episódios de incorporação, que foram observados na amostra.

Dessa forma, destacamos que o impacto do tratamento estimado pelo modelo de controle sintético é equivalente aos retornos anormais, que foram obtidos pelo modelo de mercado:

$$RA_{1,t} = r_{1,t} - r_{1,t}^N = r_{1,t} - \mu_1 - \beta_1 \sum_{j=2}^J w_j^* r_{j,t}, \quad t \in [T_2, T_3] \quad (38)$$

Onde $t \in [T_2, T_3]$ denota a janela do evento, e w_j^* os pesos relativos que minimizam a função (38). Para mais detalhes sobre o processo de otimização, veja Abadie et al. (2010). A abordagem de controle sintético fornece uma representação alternativa para os retornos anormais de mercado, que são obtidos a partir de uma otimização condicionada sobre um conjunto de ações listadas em bolsa de valores, no mercado local da empresa analisada. Esta abordagem apresenta a seguinte vantagem teórica: os pesos relativos, que são usados na construção do retorno contrafactual, são obtidos pela similaridade existente nas variações do retorno das ações, no grupo de controle, em relação às flutuações no retorno da ação da empresa.

Este retorno é tratado no período pré-tratamento (janela de estimação) e não pela capitalização de mercado (principal métrica utilizada para a definição dos pesos relativos das empresas, em um índice de mercado, por exemplo, o S&P500). Este procedimento torna a obtenção dos resultados potenciais teoricamente mais eficientes.

A transformação dos retornos anormais em retornos acumulados médios (CAAR) e os testes de hipótese para significância são os mesmos discutidos para o modelo de mercado (equações 35 e 36).

5.1.3 Base de dados e definição da amostra³²

Nossa amostra inicial contém 110 negócios concluídos, dos quais a Arcadis apresentou a maior participação (38 empresas adquiridas), ao passo que a SNC-Lavalin foi a empresa com menor número de transações completadas (10 empresas incorporadas). Os negócios de F&A foram extensamente praticados pelos *players* de mercado e se caracterizaram como uma estratégia de crescimento inorgânico no racional dos pares. Por conseguinte, consideramos necessário realizar um corte amostral para filtrar somente as negociações mais relevantes, com efeitos diretos sobre a estrutura de receitas e de despesas das empresas adquirentes.

No decorrer de nossas atividades investigativas, encontramos a seguinte limitação: a realização recorrente de incorporação de empresas de capital fechado, uma vez que, nesses negócios, os dispositivos legais permitem a realização de transações com custos de aquisição não-revelados. Destacamos que este fato (a não revelação dos custos de aquisição) dificulta a análise racional dos custos/benefícios potenciais do evento realizado.

Conforme já citado, a forma semiforte da hipótese de eficiência de mercado postula que os preços correntes das ações, que são negociadas no mercado, absorvem imediatamente todas as informações disponíveis ao público em geral. Portanto, as negociações, que mantêm sigilo em relação ao custo de aquisição e aos indicadores contábeis da empresa-alvo, teoricamente, apresentam resultado neutro sobre o valor de mercado da empresa adquirente.

No entanto, destacamos que, no primeiro filtro de seleção de eventos para mensurar o impacto esperado dos ganhos de sinergia sobre o valor de mercado das empresas adquirentes, ocorreu a seguinte exceção: a aquisição da Hunt pela Aecom (2014), tendo em vista que a firma *target* (alvo) apresentava uma receita anual US\$ 1.200 milhões na época. Apesar do custo de

³² Os negócios de F&A, que foram praticados no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019 pelas empresas de engenharia consultiva pesquisadas, constam no quarto capítulo desta tese. Esta amostra foi retirada destes negócios. Vide Apêndice III.

aquisição não ter sido publicizado, é inconsistente supor que tenha havido neutralidade na resposta do mercado perante o tamanho da negociação, a priori.

Após o filtro inicial, consideramos como relevantes os negócios, que envolveram empresas *target* com, pelo menos, €90 milhões de euros de receita no ano anterior à ocorrência do evento de Fusão e Aquisição ao longo do período de janeiro de 2009 até o ano de dezembro de 2019. Justificamos o ponto de corte elevado em decorrência do tamanho da receita anual observada em todas as empresas adquirentes, que oscilava entre €1.374 milhões (Arcadis, 2010) e US\$18.203 milhões (Aecom, 2017). Portanto, consideramos que as transações abaixo do limiar estabelecido não devem produzir impactos significativos sobre o valor de mercado das empresas *players*. A nossa amostra final está composta por 21 eventos, que estão distribuídos entre as cinco empresas investigadas. Destacamos que levamos em consideração a data do evento, como a data de anúncio oficial da F&A. Os quadros a seguir apresentam as características básicas associadas aos eventos em análise.

Quadro 5.1 - Identificação de Eventos – Empresa Arcadis

Empresa Alvo	Data	Receita	Quant. Empregados	Custo da Aquisição	Receita – Arcadis
EC Harris	18/10/2011	€290 milhões	>2.600	€108-144 milhões*	€1.374 milhões
DLS	11/04/2012	€96 milhões	2.100	2.2 milhões de <i>shares</i> (€14.26) + Cash	€1.443 milhões
Calisson	21/08/2014	€128 milhões	>1.000	€126.5 milhões	€1.900 milhões
Hyder	17/11/2014	€371 milhões	4.500	€69.7 milhões	€1.900 milhões

Fonte: Elaboração do autor.

Quadro 5.2 - Identificação de Eventos - Empresa WSP Group

Empresa Alvo	Data	Receita	Quant. Empregados	Custo da Aquisição	Receita – WSP Group
Parsons Brinckenhoff	31/10/2014	€2.317 milhões	13.500	US\$ 1.310,2 milhões	C\$ 2.016 milhões
Opus	15/08/2017	€227 milhões	3 000	US\$ 190 milhões	C\$ 6.380 milhões
Focus	10/04/2014	€202 milhões	1.700	US\$ 366 milhões	C\$ 2.016 milhões
Louis Berger	31/12/2018	€424 milhões	5.000	€400 milhões	C\$7.908 milhões

Fonte: Elaboração do autor.

Quadro 5.3 - Identificação de Eventos - Empresa Aecom

Empresa Alvo	Data	Receita	Quant. Empregados	Custo da Aquisição	Receita Aecom
Tishman Construction Group	14/07/2010	€775 milhões	900	US\$ 245 milhões	US\$ 6.546 milhões
Davis Langdon	05/08/2010	€338 milhões	2800	US\$ 324 milhões	US\$ 6.546 milhões
McNeil Technologies	05/08/2010	€192 milhões	1500	US\$ 355 milhões	US\$ 6.546 milhões
URS	11/07/2014	€8.200 milhões	>2.600	US\$ 6.000 milhões	US\$ 8.357 milhões
Hunt	28/07/2014	€895 milhões			US\$ 8.357 milhões
Shimmick Construc	06/07/2017	€256 milhões	1000	US\$ 175 milhões	US\$ 18.203 milhões

Fonte: Elaboração do autor.

Quadro 5.4 - Identificação de Eventos - Empresa Jacobs

Empresa Alvo	Data	Receita	Quant. Empregados	Custo da Aquisição	Receita Jacobs
Sinclair	12/12/2013	€875 milhões	6.900	US\$ 1.200 milhões	US\$ 12.695 milhões
Blue Capony Group	31/08/2017	€90 milhões	450		US\$ 10.023 milhões
CH2M	15/12/2017	€4.300 milhões	20.000	US\$ 3.270 milhões	US\$ 10.023 milhões
KeyW	22/04/2019	€452 milhões		US\$ 815 milhões	US\$ 12.737 milhões
John Wood Group (JWG)	20/08/2019	€292 milhões	2.000	US\$325 milhões	US\$ 12.737 milhões

Fonte: Elaboração do autor.

Quadro 5.5 - Identificação de Eventos - Empresa SNC-Lavalin

Empresa Alvo	Data	Receita	Quant. Empregado	Custo da Aquisição	Receita SNC-Lavalin
WS Atkins	03/07/2017	€2.325 milhões	18.000	US\$ 2.670 milhões	C\$ 9.300 milhões
Kentz	23/06/2014	€1.220 milhões	18.500	US\$ 1.346 milhões	C\$ 8.200 milhões

Fonte: Elaboração do autor.

Conforme discutido no subitem anterior, a janela pré-evento (na qual são estimados os parâmetros de sensibilidade) deve ser construída de forma a não incorporar qualquer informação sobre o evento estudado. Em eventos de F&A, é necessária uma especial atenção para a condição pré-estabelecida, na medida em que é provável a existência de vazamentos de informações ao longo do período de negociação.

Assim, além de determinar data t_0 de ocorrência do evento, tivemos necessidade de realizar um levantamento adicional a fim de determinar a existência ou não de rumores sobre as respectivas negociações, antes da finalização do processo de aquisição. Quando as notícias são veiculadas antes do anúncio oficial da negociação, precisamos determinar a data inicial de tais rumores. Para cumprir essa etapa, utilizamos a ferramenta *Google Notícias*, na qual adotamos os seguintes descritores: a palavra “aquisição” + “nome da empresa adquirente” + “nome da empresa-alvo”, em uma janela de até seis meses antes da data de anúncio. Depois que encontramos diversas notícias/informações relacionadas aos descritores citados, estabelecemos que a janela de estimação (pré-evento) seja encerrada em t períodos, antes da data de rumor (a data mais antiga, no caso de notícias veiculadas em diferentes períodos).

A ocorrência de intersecções entre a janela de eventos da $F&A_j$ com a janela de estimação da $F&A_i$ para a mesma empresa adquirente tornou-se uma restrição específica no presente estudo. Por exemplo, as aquisições da EC Harris e DLS realizadas pela Arcadis: a primeira aquisição (EC Harris) ocorreu na data de 18 de outubro de 2011, aproximadamente, seis meses antes da segunda aquisição (DLS), em 11 de abril de 2012.

Nesse caso, destacamos que a janela pré-evento de aquisição da DLS estava contaminada pela ocorrência da janela de evento da EC Harris, pois tendeu a incorporar as informações

subjacentes ao processo de aquisição anterior, ou seja, da EC Harris. Em tal circunstância, a melhor alternativa seria adotar uma janela comum para as duas aquisições e, assim, foram iniciados em t períodos antes da data de evento da aquisição mais antiga (18 de outubro 2011).

Após essas observações, apresentamos as janelas de estimação, que determinamos para cada evento em análise e, também, as justificativas para o intervalo escolhido nos respectivos casos (Vide Quadro 5.6 a seguir). Destacamos que, sempre que possível, buscamos construir uma janela de estimação com, pelo menos, 250 observações temporais que, aproximadamente, condizem com a quantidade de dias úteis em um ano. A extensão adicionada à janela de estimação visa garantir robustez ao modelo estimado, conforme discutido na equação (31).

Quadro 5.6 - Definição dos Intervalos para a Janela de Estimação

Evento (Adquirente - Alvo)	Data do Evento	Janela de Estimação (Extensão da Janela) [Distância do Evento]	Destques
Arcadis – EC Harris	18/10/2011	18/06/2010 – 18/06/2011 (257 observações) [4 meses]	
Arcadis – DLS	11/04/2012	18/06/2010 – 18/06/2011 (257 observações) [~10 meses]	Adotamos a mesma janela de estimação do evento (Arcadis – EC Harris), devido à proximidade entre ambas as aquisições
Arcadis – Calisson	21/08/2014	03/05/2013 – 03/05/2014 (254 observações) [~3 meses]	
Arcadis – Hyder	17/11/2014	03/05/2013 – 03/05/2014 (254 observações) [~6 meses]	Adotamos a mesma janela de estimação do evento (Arcadis – Calisson), devido à proximidade entre ambas as aquisições.
WSP – Focus	10/04/2014	31/01/2013 – 31/01/2014 (250 observações) [~ 3 meses]	Data de rumor: 13/03/2014

WSP-Group – Parsons Brinckenhoff	31/10/2014	31/01/2013 – 31/01/2014 (250 observações) [~ 9 meses]	Data de rumor: 03/09/2014. Adotamos a mesma janela de estimação do evento (WSP – Hyder), devido à proximidade entre as duas aquisições.
WSP-Group – Opus	15/08/2017	15/05/2016 – 15/05/2017 (250 observações) [3 meses]	
WSP-Group – Louis Berger	31/12/2018	31/10/2017 – 21/07/2018 (181 observações) [5 meses]	Data de rumor: 31/07/2018. A janela ficou, relativamente, menos extensa em decorrência da data de evento anterior e dos rumores de mercado do evento corrente.
Aecom - Tishman Construction Group	14/07/2010	01/03/2009 – 31/03/2010 (273 observações) [~4 meses]	
Aecom – Davis Langdon & McNeil Technologies	05/08/2010	01/03/2009 – 31/03/2010 (273 observações) [~5 meses]	Adotamos a mesma janela de estimação do evento (WSP – Tishman), devido à proximidade entre as duas aquisições.
Aecom – URS	11/07/2014	30/04/2013 – 30/04/2014 (251 observações) [~3 meses]	

Aecom – Hunt	28/07/2014		Adotamos a mesma janela de estimação do evento (WSP – URS), devido à proximidade entre ambas as aquisições.
AECOM – Shimmick	06/07/2017	30/04/2017 – 30/04/2017 (252 observações) [~3 meses]	
JACOBS – Sinclair	12/12/2013	12/08/2012 – 12/09/2013 (271 observações) [3 meses]	
JACOBS – Blue Capony Group	31/08/2017	15/05/2016 – 15/05/2017 (251 observações) [~4 meses]	
JACOBS – CH2M	15/12/2017	15/05/2016 – 15/05/2017 (251 observações) [7 meses]	Adotamos a mesma janela de estimação do evento (JACOBS – Blue Capony Group), devido á proximidade entre ambas aquisições.
JACOBS – KeyW	22/04/2019	22/03/2018 – 22/02/2019 (230 observações) [2 meses]	Adotamos a data 22/03/2018 como período inicial, para garantir a distância de 3 meses em relação à data do evento (JACOBS – CH2M), que ocorreu em 15/12/2017. Para incorporar informações adicionais à janela, utilizamos uma distância somente de dois meses em relação ao evento.

JACOBS – JWG	20/08/2019	22/03/2018 – 22/02/2019 (230 observações) [~6 meses]	Adotamos a mesma janela de estimação do evento (JACOBS – KeyW) , devido à proximidade entre ambas aquisições.
SNC- Lavalin – Kentz	23/06/2014	23/03/2013 – 23/03/2014 (250 observações) [3 meses]	
SNC-Lavalin – WS Atkins	03/07/2017	03/04/2016 – 03/04/2017 (251 observações) [3 meses]	Data de rumor: 20/04/2017.

Fonte: Elaboração do autor.

Concluídas as apresentações das respectivas janelas pré-eventos, prosseguimos com nossa análise, tendo como foco a estimação dos retornos normais de mercado, que é constituída pela mensuração dos parâmetros de sensibilidade. Por conseguinte, consideramos necessária a adoção de índices de referência setoriais. Para cumprir esse determinado fim, selecionamos os índices dos respectivos mercados, nos quais as empresas estão listadas em bolsa de valor.

Quadro 5.7 - Definição dos Índices de Mercado para cada Empresa

Empresa	Bolsa	Índice de referência	Período dos dados
Arcadis	Amsterdam Stock Exchange	AMX Composite Index	18/06/2010 – 03/05/2014
Aecom	The New York Stock Exchange	NYSE Composite Index	01/03/2009 - 30/04/2014
Jacobs	The New York Stock Exchange	NYSE Composite Index	12/08/2012 – 22/02/2019
WSP	Toronto Stock Exchange	S&P/TSX Composite Index	31/01/2013 – 21/07/2018
SNC	Toronto Stock Exchange	S&P/TSX Composite Index	23/03/2013 - 03/04/2017

Fonte: Elaboração do autor.

Destacamos que, na condução empírica do modelo de controle sintético em relação ao modelo de retorno de mercado, houve uma diferença: a utilização das ações das demais empresas, que compõem os respectivos índices setoriais de mercado, para a construção do retorno contrafactual. Neste procedimento, o modelo determinou o peso ótimo de cada uma das empresas listadas ao invés de adotar o próprio índice de mercado como medida contrafactual.

5.1.4 Resultados do estudo de eventos³³

A Figura 5.2 apresenta o RAC (em %) das empresas para a janela de eventos [-10 dias, +10 dias] com base no modelo de mercado (Figura 5.2: Painel A) e no modelo de controle sintético (Figura 5.3: Painel B). Em média, os resultados indicam que os eventos de F&A geraram valor de mercado para todas as empresas de engenharia consultiva avaliadas. Em ambos os modelos (*Market Return Approach* e *Synthetic Control Approach*) a empresa SNC apresentou a maior reação média de mercado (RAC de 3.90% do modelo de mercado e RAC de 4.87%, segundo o método de controle sintético). E o menor efeito acumulado médio foi observado na empresa

³³ Neste subitem, usamos diversas ilustrações (figuras e gráficos) que se encontram em dois artigos publicados por Albuquerque Jr et al. (2021a; 2021b).

WSP (RAC de 2.66% com base no modelo de retorno de mercado e RAC de 2.81% na abordagem de controle sintético).

Figura 5.2: Dinâmica do Retorno Anormal Acumulado Médio por Empresas – Janela de Evento [-10 dias, +10 dias] – Painel A

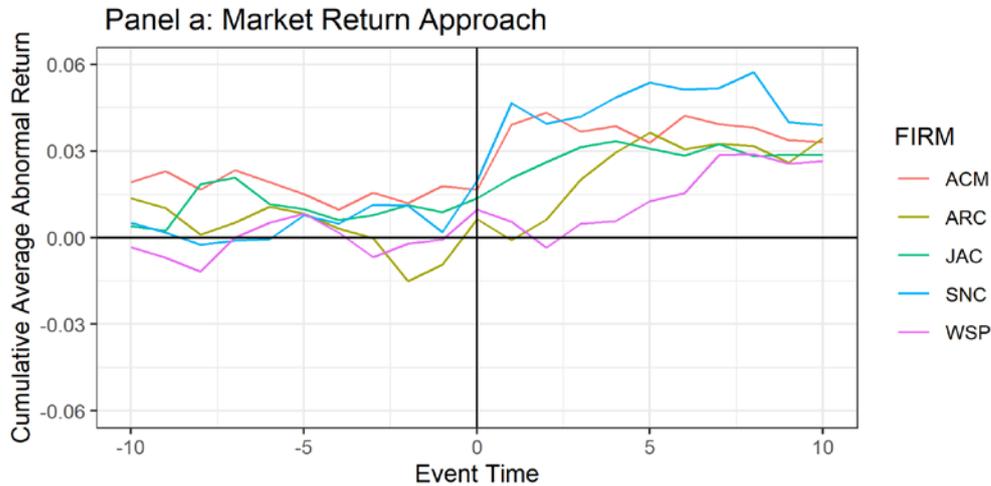
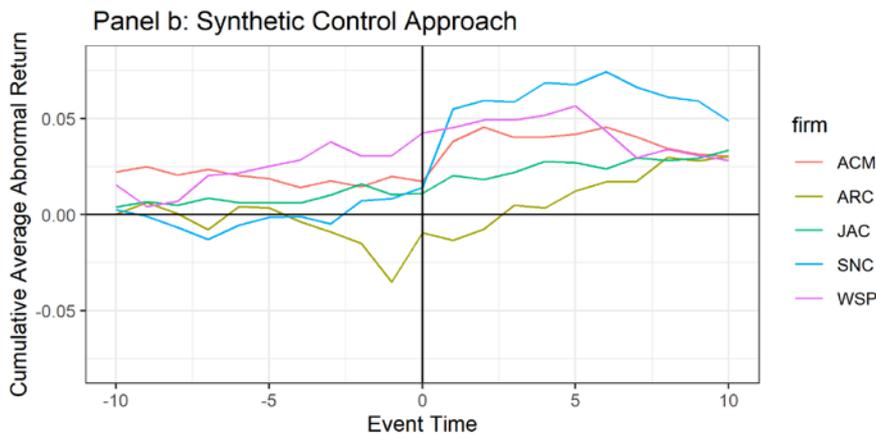


Figura 5.3: Dinâmica do Retorno Anormal Acumulado Médio por Empresas – Janela de Evento [-10 dias, +10 dias] – Painel B



Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr. et al (2021a).

Destacamos também que os retornos anormais estimados apresentam um padrão muito similar nas duas metodologias (Figura 5.4 e 5.5). Os efeitos estimados (Figura 5.4: Painel A) diferiram ligeiramente em termos de magnitude entre os modelos de retorno de mercado e de controle sintético através dos eventos analisados, por conseguinte são equivalentes entre si robustamente. A análise de dispersão (Figura 5.5: Painel B) confirma a forte correlação entre os efeitos estimados, tendo ressaltado a robustez dos resultados obtidos, segundo as duas metodologias. Neste contexto, assim como em Castro-Iragorri (2019), nossas evidências dão

suporte à qualidade do desempenho do modelo de retorno de mercado, na projeção dos retornos obtidos pelas empresas a partir dos processos de F&A.

Figura 5.4: Retorno Anormal Acumulado através dos 20 eventos segundo o Modelo de Mercado [-10 dias, +10 dias]

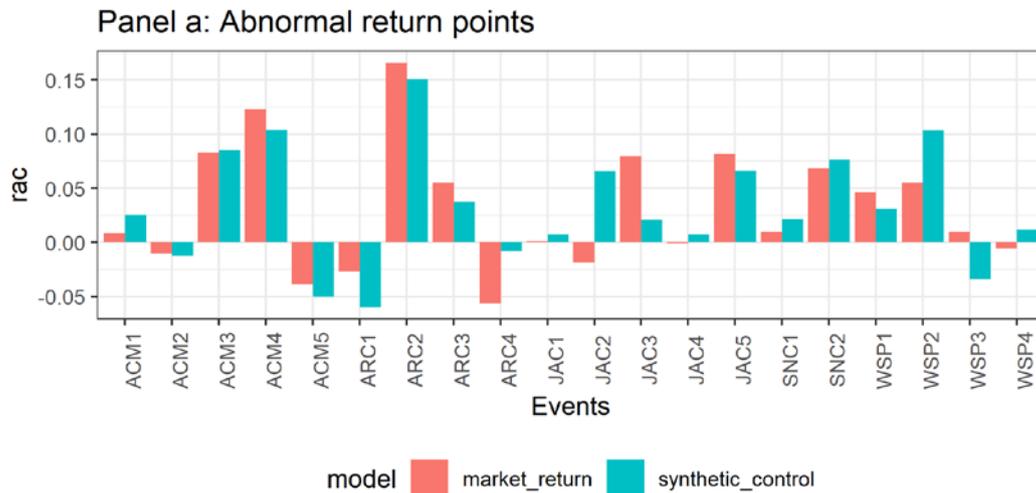
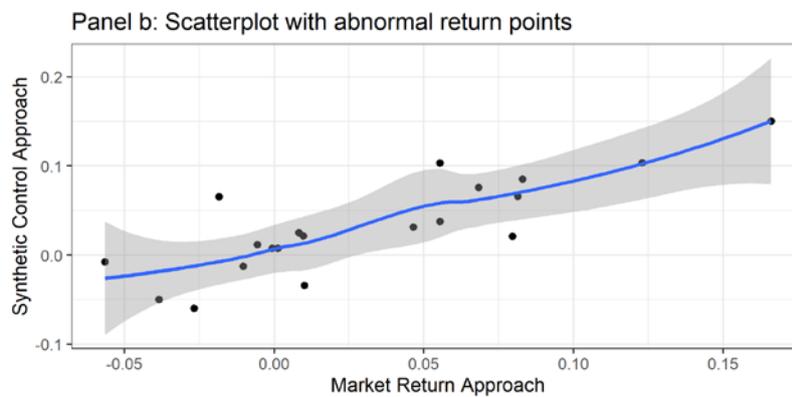


Figura 5.5: Retorno Anormal Acumulado através dos 20 eventos segundo o Modelo de Controle Sintético [-10 dias, +10 dias]



Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr et al (2021a).

A Tabela 5.2 e as Figuras 5.6, 5.7 e 5.8 apresentam os testes estatísticos para inferir a reação de mercado ao anúncio da conclusão dos eventos de F&A em análise, segundo as três janelas de estimação ([-10 dias, +10 dias], [-5 dias, + 5 dias], [-2 dias, + 2 dias]). Testamos a significância estatística do estimador de retorno anormal cumulativo médio (CAAR), com base no teste clássico de inferência *t-student* e, também, no teste não-paramétrico, que construímos a partir de 100.000 reamostragens por *bootstrap* (teste alternativo para reforço do teste t).

Em geral, nossos resultados indicam impacto positivo dos anúncios das incorporações e aquisições sobre o valor de mercado das empresas de engenharia consultiva entre 2009 e 2019,

nas três janelas de estimação. A reação de mercado aos anúncios oscilou entre 2.094% (*market return approach* - abordagem de retorno de mercado) e 2.782% (*synthetic control approach* - abordagem de controle sintético) em nossa análise principal (janela de 10 dias antes e após o evento), portanto ambas foram estatisticamente significantes em um nível de 5% de significância.

O efeito positivo sobre o valor de mercado das empresas de engenharia consultiva adquirentes é reforçado a partir dos resultados obtidos para as janelas de evento mais curtas ([-5 dias, +5 dias] e [-2 dias, +2 dias]). Segundo as estimativas, o CAAR oscilou entre 1.870% e 2.242% e 2.094% e 1.889%, respectivamente, portanto, foi significante estatisticamente em todas as estimativas, tendo confirmado a percepção dos investidores de geração de valor para as empresas adquirentes. Vide tabela a seguir.

Tabela 5.2: Teste de significância sobre a amostra de Retorno Anormal Acumulado, segundo as janelas de evento¹

Janela de Evento	Modelo de Mercado		Método de Controle Sintético	
	Teste t (Média)	Teste <i>Bootstrap</i> (Média)	Teste t (Média)	Teste <i>Bootstrap</i> (Média)
[-10 dias, +10 dias]	2.094%	2.094%	2.782%	2.782%
	[4.009%]	[4.009%]	[4.916%]	[5.104%]
	(0.190%)	(0.190%)	(0.278%)	(0.459%)
[-5 dias, +5 dias]	1.870%	1.870%	2.242%	2.242%
	[3.167%]	[3.167%]	[4.461%]	[4.192%]
	(0.629%)	(0.629%)	(0.025%)	(0.201%)
[-2 dias, +2 dias]	2.094%	2.094%	1.889%	1.889%
	[3.652%]	[3.652%]	[3.601%]	[3.479%]
	(0.536%)	(0.536%)	(0.175%)	(0.385%)

¹Limite Superior (97.5% de significância) entre colchetes. Limite Inferior (2.5% de significância) entre parênteses. Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr. et al (2021a).

Do ponto de vista teórico, mais um fator reforça o impacto dos eventos de F&A, considerados como estratégia efetiva de crescimento para as empresas analisadas: os retornos anormais acumulados médios (CAAR) não apresentam significância estatística, nos dias anteriores ao anúncio das aquisições e incorporações, em nenhuma de nossas doze especificações (Figuras 5.6, 5.7 e 5.8). De forma inversa, houve uma reação de mercado positiva

e, estatisticamente, significativa em todas as especificações ao final da janela de eventos, o que reafirma o impacto do evento sobre o valor de mercado das companhias.

Nossos resultados estão coadunados com as evidências disponíveis na literatura especializada, uma vez que se encontram no limiar superior das estimativas de impacto de F&A sobre o valor de mercado de empresas adquirentes, conforme estudos internacionais. Sob essa ótica, Weston, Siu & Johnson (2001) afirmam que, em situações normais, o retorno anormal acumulado médio oscila entre -2% (destruição de valor) e 2% (criação de valor) no caso das empresas adquirentes. No entanto, Moeller, Schlingemann & Stulz (2004) sugerem que os retornos negativos são mais comuns na aquisição de empresas públicas, o que não verificamos nas transações analisadas.

Na nossa amostra, as empresas adquirentes têm as seguintes características: intensidade em investimentos em P&D; capilaridade em suas estruturas produtivas, cujas plantas (produtivas) estão distribuídas para a provisão de bens e serviços em diversos países; e determinados fatores, que estão associados à criação de valor em decorrência dos negócios de F&A.

Segundo Patrocínio, Kayo & Kimura (2007), a reação de mercado é relativamente mais positiva para as empresas com maior grau de intangibilidade (indicador que está relacionado às atividades de P&D). Destacamos que, neste caso, a *expertise* das empresas é considerada como um fator fundamental para a absorção dos canais de transmissão, que são decorrentes dos ganhos de sinergia a partir da F&A.

A atividade internacional fortalece os ganhos decorrentes de *cross-border acquisitions* (aquisições transfronteiriças), a partir da transferência de tecnologia, da variação da taxa de câmbio e dos ganhos de economia de escala, que potencializam o mercado de atuação das empresas, segundo Bednarczyk, Schiereck & Walter (2010).

Na literatura especializada, mais um fator está associado à reação de mercado, no que se refere ao tamanho das empresas adquirentes (capitalização de mercado), que afeta os retornos anormais, em decorrência de dois efeitos congruentes, tais como: I) relação positiva entre o tamanho da empresa e o poder de barganha no processo de negociação do F&A; II) percepção dos investidores quanto à incerteza (risco) do negócio produzido, que tende a ser minimizado quando a companhia adquirente apresenta consolidação de mercado. Vide Wilcox, Chang & Grover (2001).

Figura 5.6: Retornos Anormais Acumulados dos Eventos Analisados.

Painel A: Janela de Evento [-10 dias, +10 dias]

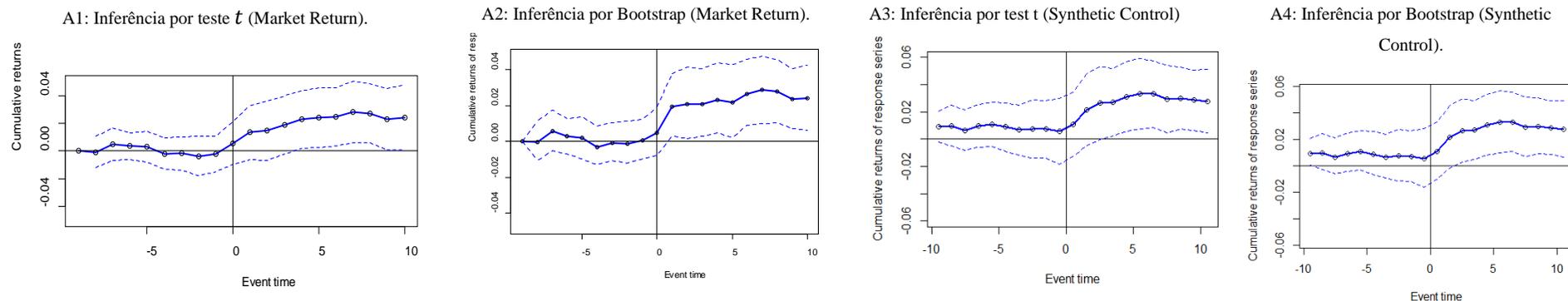


Figura 5.7: Retornos Anormais Acumulados dos Eventos Analisados.

Painel B: Janela de Evento [-5 dias, +5 dias]

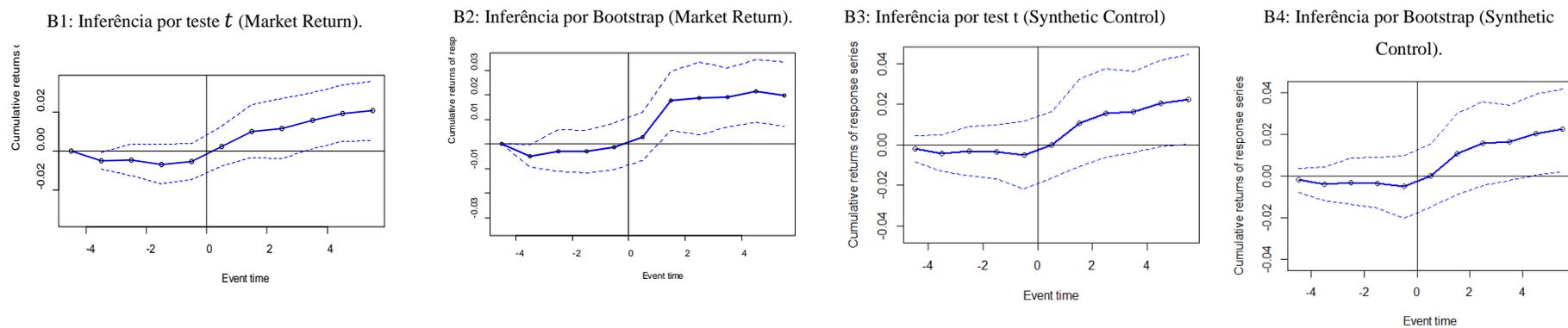
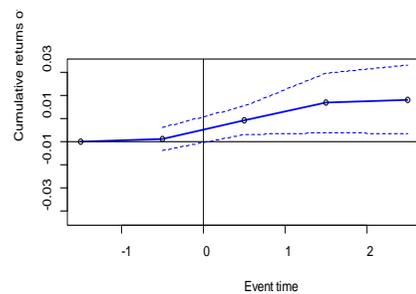


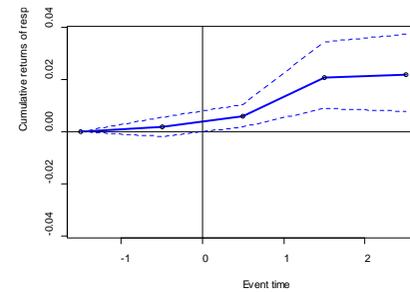
Figura 5.8: Retornos Anormais Acumulados dos Eventos Analisados.

Painel C: Janela de Evento [-2 dias, +2 dias]

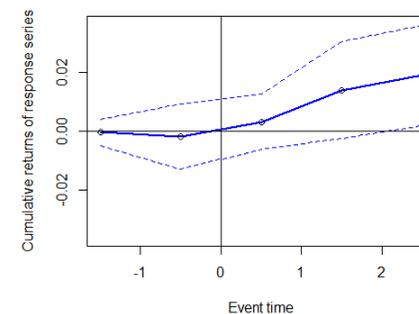
C1: Inferência por teste t (Market Return).



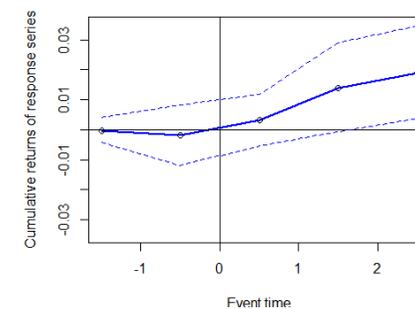
C2: Inferência por Bootstrap (Market Return).



C3: Inferência por teste t (Synthetic Control).



C4: Inferência por Bootstrap (Synthetic Control).



As linhas tracejadas em azul representam um intervalo de confiança de 95% para o retorno anormal acumulado.

Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr. et al (2021a).

5.1.5 – Considerações sobre os resultados de estudo de eventos

Com a primeira aplicação empírica, identificamos um efeito positivo da estratégia de crescimento inorgânico sobre o retorno de mercado das cinco principais empresas de engenharia consultiva. Tal constatação está baseada em uma amostra constituída de 21 (vinte e um) dos principais eventos de F&A, que ocorreram entre 2009 e 2019. A reação positiva de mercado aos anúncios de F&A indicou que os processos de aquisição geraram oportunidades para a difusão de tecnologias, incremento na demanda efetiva de mercado e captura de ganhos de sinergia. Esta informação é útil para as empresas, que poderão usá-la na tomada de decisão de novas negociações (externalidades positivas geradas).

Diante disso, afirmamos que, na nossa análise, a adoção de Estudo de Eventos trouxe resultados relevantes, pois atingimos nossos objetivos a partir de sua implantação. Com complementação do método de controle sintético, reforçamos os resultados obtidos no modelo de mercado.

5.2 – Comovimentos entre o retorno de mercado das companhias de engenharia consultiva

No mercado financeiro internacional, a análise de comovimentos tem sido discutida de forma recorrente na literatura financeira, notadamente a partir das duas últimas décadas do século passado. A temática vem sendo analisada pelos pesquisadores, em decorrência dos impactos causados pelo contágio financeiro na definição das estratégias, que são usadas na tomada de decisão das empresas, tendo em vista o incremento de seus negócios e o gerenciamento de risco em portfólios para atender o interesse dos investidores.

Na estrutura de mercado, a análise de contágio financeiro também tem potencial para melhorar a compreensão (dos interessados) em relação aos mecanismos de transmissão entre as estratégias de investimento dos *players* de mercado, em transações oligopolizadas.

Ao longo das duas últimas décadas, com a integração financeira mundial, os investidores têm centrado atenção ao tema com o objetivo de diversificação no portfólio de ativos com base nos investimentos *cross-borders*.

Em relação ao mercado de ações, Heston & Rouwenhorst (1994) consideram que a diversificação internacional é uma ferramenta efetiva para a gestão de risco no portfólio de *equities* (patrimônio líquido). Sob essa mesma ótica, Bekaert, Hodrick & Zhang (2009) apresentam fatos/evidências que, em termos intrassetoriais, subsidiam as conclusões dos teóricos citados acima e afirmam que os *country factors* (fatores inerentes a cada país) são preponderantes sobre *industry*

factors, (fatores característicos da indústria) no que se referem à evolução dos retornos de mercado das *equities*.

No entanto, Brooks & Del Negro (2004) destacam que houve crescimento da interdependência no mercado internacional a partir dos anos 1990. Rua & Nunes (2009) afirma que o comovimento internacional apresenta um padrão heterogêneo ao longo do tempo e da frequência, o que indica que a diversificação internacional tende a gerar *resultados assimétricos para long-term investors and short-term investors*, (investidores de longo e de curto prazo) em relação à gestão de risco no portfólio.

Diante disso, nesta segunda aplicação empírica, nós realizamos um estudo setorial inovador até onde sabemos, no qual avaliamos a interdependência entre as cinco principais companhias mundiais de engenharia consultiva - nomeadamente, Arcadis (Holanda), Aecom (USA), Jacobs (USA), SNC (Canadá) e a WSP-Group (Canadá), que estão sediadas em três países diferentes. Neste tópico, definimos mais dois objetivos:

a) Avaliar a intensidade de interdependência entre as *equities* considerando as esferas de tempo e de frequência, o que nos possibilitou avaliar se os períodos de instabilidade econômica apresentavam canais de transmissão específicos sobre os comovimentos entre as empresas e, se variavam ao longo das frequências.

b) Analisar o efeito do contágio financeiro sobre uma medida de risco baseado em um portfólio composto pelas cinco empresas no domínio de tempo e de frequência. Dessa forma, consideramos que as evidências, (que serão identificadas) poderão conter informações relevantes do ponto de vista teórico e para a gestão de risco em portfólios com horizonte de planejamento bem estabelecido.

Para atingir o primeiro objetivo, nós utilizamos ferramentas, que são baseadas na análise *Wavelet* para modelar os retornos de mercado das companhias entre 09 de janeiro de 2014 e 09 de dezembro de 2020 e assim, verificar a evolução dos comovimentos entre as empresas, em uma estrutura variante no domínio do tempo e da frequência. Baseamos nossa análise na abordagem proposta por Aguiar-Conraria et al. (2018) e, também adotada por Matos *et al.* (2021), a partir da análise de *Wavelet Partial Coherency* - WPC (Coerência Parcial Wavelet). para identificar os comovimentos entre os pares no domínio de tempo e de frequência. Além disso, adotamos medidas de *partial phase-difference and partial gain* (diferença de fase parcial e ganho parcial) são também adotadas a fim de identificar *lead-lag relationships* (relacionamento de vantagens

anteriores/atrasadas) entre os pares em distintas frequências. Estas ferramentas nos permitiram avaliar a presença de contágio financeiro, ao longo do tempo entre as empresas em ciclos de curto, médio e longo-prazos. Destacamos que a identificação da existência de contágio financeiro é um elemento que poderá subsidiar as decisões de investidores de curto prazo e, também, de investidores de longo prazo.

Para atingir o segundo objetivo, seguimos Rua & Nunes (2012), que adotaram a métrica *Value at Risk* (VaR) *ratio* com base na análise de *wavelet* para avaliar a exposição ao risco de portfólios no domínio de tempo e de frequência. Os autores partiram de matrizes de variância e covariância, que foram computadas a partir da análise de *wavelet*, com intenção de construir uma razão para a volatilidade de um dado portfólio com a covariância observada entre os ativos no numerador, tendo assumido uma covariância, estatisticamente, igual à zero no denominador em cada *locus* tempo-frequência. Com base na medida de VaR *ratio*, baseada na análise de *wavelet*, é possível identificar se o contágio financeiro entre as companhias contribuiu para o aumento ou para a redução do risco no portfólio, em uma estrutura também variante no tempo e na frequência. Novamente, consideramos que a distinção da análise em termos de tempo e de frequência tem o potencial de fornecer *insights* (intuições / novas ideias) para a gestão de risco em portfólios de fundos e investidores, no que se refere ao horizonte (frequência) e período (tempo) de exposição aos ativos.

5.2.1 Base teórica da análise *Wavelet*

5.2.1.1 Abordagem *Wavelet*

A *wavelet* pode ser definida como uma função com média zero, que está localizada no domínio de frequência e de tempo. A análise *wavelet* apresenta uma semelhança com a análise de Fourier,³⁴ segundo a qual, qualquer forma de onda no domínio de tempo, que seja razoavelmente contínua, pode ser representada pela soma ponderada de senos e cossenos.

A representação de uma função periódica no domínio de tempo contém a amplitude do sinal em um determinado instante de tempo, porém, em muitos casos, o pesquisador precisa conhecer o conteúdo da frequência de um sinal, ou seja, determinar com que frequência determinado sinal ocorre.

³⁴ Jean-Baptiste Joseph Fourier – (1768 -1830), matemático e físico francês, que iniciou a investigação da decomposição de funções periódicas em séries trigonométricas convergentes. Portanto, são denominadas séries de Fourier. Atualmente, a análise de Fourier é adotada em diversas áreas do conhecimento: Química, Física e Matemática. Além disso, é aplicada na Engenharia e na área computacional e em outros setores.

Por conseguinte, a transformada rápida de Fourier (FFT)³⁵ fornece um método, que transforma um sinal (função periódica), no domínio do tempo para o domínio da frequência e vice-versa.

O teorema de Fourier afirma que qualquer função $f(x)$ periódica, de período p , pode ser expressa como uma série de Fourier da seguinte forma:

$$f(x) = \sum_{j=0}^{\infty} \left\{ a_j \cos\left(\frac{2\pi j}{p} x\right) + b_j \sin\left(\frac{2\pi j}{p} x\right) \right\} \quad (39)$$

Semelhante aos senos e cossenos da análise de Fourier, as *wavelet* são funções básicas representativas de outras funções. Seja $\psi(x)$ uma função com valores reais definida no eixo real $(-\infty, \infty)$, é considerada uma *wavelet mother* (onde mãe/principal), que satisfaz as seguintes condições:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \psi(t) dt = 0 \quad (40)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\psi(t)|^2 dt = 1 \quad (41)$$

Além disso, é comum e indispensável uma condição adicional que é denominada de condição de admissibilidade. Uma *wavelet* $\psi(x)$ é dita ser admissível se sua transformada de Fourier, a saber,

$$\Psi(f) \equiv \int_{-\infty}^{\infty} \psi(u) e^{-i2\pi fu} du \quad (42)$$

é tal que,

³⁵ FFT – *Fast Fourier Transform*, (sigla em inglês - Transformada Rápida de Fourier). É um algoritmo eficiente para calcular a Transformada Discreta de Fourier (DFT) e sua inversa. É considerada como uma importante transformação, que é amplamente utilizada em tarefas computacionais. Além disso, sua aplicação é diversificada, por exemplo: equações diferenciais; processamento de sinais; comunicações; e compressão de áudio/vídeo/imagem.

$$C_\psi \equiv \int_0^{\infty} \frac{|\Psi(f)|^2}{f} df \quad (43)$$

Satisfaz $0 < C_\psi < \infty$. Entretanto, a função $\psi(x)$ não assume necessariamente valores reais e pode assumir valores complexos. A partir da *wavelet* mãe, é possível a realização de translações e de dilatação do tipo:

$$\left\{ \psi\left(\frac{x-b}{a}\right), (a, b) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \right\}. \quad (44)$$

Assim, como definido por Blandari e Kamaiah (2016) a análise *wavelet* inicia com a consideração da função conhecida como *wavelet* mãe, que é dada por:

$$\psi_{a,b}(x) = \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{x-b}{a}\right) \quad (45)$$

Onde $a \neq 0$ e b são constantes reais. O parâmetro a é conhecido como parâmetro de escala, que determina o tamanho das janelas, enquanto o parâmetro b , conhecido como o parâmetro de translação, determina a posição da janela.

5.2.1.2 *Wavelet* e a decomposição dinâmica do tempo

Na literatura especializada em economia, de acordo com Aguiar-Conraria et al. (2008), o uso da análise de Fourier é comum para revelar relações em diferentes frequências. É considerada como uma técnica espectral, que pode ser utilizada para identificar alguns ciclos de negócios estilizados, componentes sazonais ou para destacar diferentes relações entre as variáveis econômicas em distintas frequências.

As *wavelet* são funções matemáticas, que ampliam intervalos de dados, que são separados em diferentes componentes de frequência, portanto, permitem a análise de cada componente em sua escala correspondente. As *wavelet* empregam o conceito/princípios de aproximação, mediante a superposição de funções. Este posicionamento tem sua origem no trabalho de Joseph Fourier (1768-1830) que, no século XIX descobriu que poderia utilizar senos e cossenos para representar outras funções, segundo Misiti *et al.* (2015).

A transformação de Fourier, apesar de ser útil, apresenta limitações no que se refere às informações temporais de uma série de dados. Segundo Aguiar-Conraria *et al.* (2008), tais limitações dificultam o estabelecimento da diferenciação entre as relações transitórias e da identificação de mudanças estruturais. Além disso, essa técnica somente é apropriada para a

aplicação em séries temporais com propriedades estáveis, por conseguinte, não se aplica ao caso de variáveis econômicas que, na maioria das vezes, são fortemente não-estacionárias.

Enquanto a análise de Fourier transforma uma série temporal em diferentes frequências, a transformação *wavelet* expande a série temporal em versões escaladas e deslocadas de uma função, cujas bandas espectrais e duração de tempo são limitadas.

De acordo com Rua & Nunes (2009), em uma série temporal no domínio do tempo, cada ponto contém informações a respeito de todas as frequências. Em contrapartida, no caso da transformação de Fourier, cada ponto (no domínio da frequência) contém informações de todos os pontos no domínio de tempo.

Há, ainda, mais uma vantagem no uso da transformada de *wavelet*, por exemplo: no curto prazo, a transformação de Fourier, quando é avaliada no plano frequência-tempo, leva em conta, somente, o uso de janelas de mesmo tamanho ou constantes, enquanto na transformação *wavelet*, o comprimento da janela é ajustado de acordo com a frequência. A seguir, citamos alguns exemplos de uso de *wavelet*, em diferentes negócios e contextos diversificados.

Do ponto de vista prático, as métricas, que estão consolidadas a partir da abordagem *wavelet*, têm sido amplamente utilizadas para identificar os mecanismos de transmissão entre ativos e bens financeiros, tais como: moedas, commodities, índices de mercado e ações. Jiang & Yoon (2020) afirmam que o preço do barril de petróleo exerce efeitos heterogêneos sobre os mercados financeiros de países exportadores de petróleo em relação aos países importadores de petróleo. Destacam a presença de comovimentos mais pronunciados entre o retorno das ações de países exportadores de petróleo e o preço do barril de petróleo.

Pal & Mitra (2019) identificaram a presença de comovimentos entre o retorno das ações do setor automobilístico e o preço do barril de petróleo, somente, em frequências baixas (256 -1024 dias) durante os períodos de alta incerteza econômica. Para os autores, os retornos de mercado das ações do setor automobilístico e o preço do barril de petróleo possuem uma relação pró-cíclica, o que se constitui como uma evidência contrária à hipótese de que a diversificação, entre ambas as classes de ativos, reduz o risco no portfólio.

O efeito da pandemia da Covid-19 sobre os mercados também têm sido objeto de estudo com base em medidas *wavelet*. Wu et al. (2020) consideram que, em termos mundiais, a incerteza associada à expansão da pandemia, afetou o mercado financeiro americano de maneira heterogênea no domínio de tempo e de frequência. Choi (2020) desagregou a análise dos componentes dos

índices setoriais de ações nos Estados Unidos e confirmou a influência da Covid-19 sobre o preço das ações em todos os setores, a partir da medida de coerência de *wavelet*. Goodell & Goutte (2020) afirmam que o aumento no número de mortes registradas pela Covid-19 está associado ao aumento do preço do Bitcoin³⁶ em um horizonte de curto prazo (4 ~8 dias) durante o período inicial da pandemia. A causalidade, no entanto, não foi verificada em bandas de frequência iguais ou superiores a 8 dias.

5.2.2 Metodologia de *Wavelet*

Neste subitem, apresentamos as funções adotadas na segunda aplicação empírica. Com o objetivo de avaliar a interdependência entre os valores de mercado das principais empresas de engenharia consultiva, utilizamos a versão contínua da transformada de *wavelet* com base nas medidas de coerência parcial, diferença de fase parcial e ganho parcial no domínio de tempo e de frequência.

Do ponto de vista técnico, *Continuous Wavelet Transform* - CWT (a transformada de *onda* contínua) é composta pelo cálculo de coeficientes de versões escaladas e transladadas, que envolvem o sinal original analisado ($x(t)$). O cômputo dos coeficientes de translação e escalonamento (valor conjugado complexo contínuo) é obtido pelo uso da *wavelet de Morlet* ($\psi(x)$). Esta função é tida como uma *wavelet mother* (mãe) eficiente para a mensuração de estimativas de amplitude, na fase instantânea de um sinal na vizinhança de cada par ordenado tempo-frequência (τ, s).

Em termos algébricos, CWT de uma série temporal $x(t)$ é dada por:

$$W_x(\tau, s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \left[\frac{1}{\sqrt{|s|}} \overline{\psi_{t,s}} \left(\frac{t - \tau}{s} \right) \right] d\tau \quad (46)$$

Onde s é o parâmetro de escala, que controla o comprimento do sinal e τ é o parâmetro de translação, que controla a localização do sinal. $\overline{\psi_{t,s}}(t)$, denota as versões da *wavelet mother* (*wavelet Morlet*, no nosso estudo). Na medida em que a CWT manipula dois domínios, é necessário garantir a correspondência entre as operações realizadas em um domínio em relação ao outro. Para uma discussão mais aprofundada em relação às propriedades (teoremas da linearidade, similaridade, deslocamento e diferenciação) vide Huang e Suter, (1998).

³⁶ Bitcoin - criptomoeda descentralizada, usada como dinheiro eletrônico para transações ponto-a-ponto. Em 2007, no fórum de discussão *The Cryptography Mailing*, um programador (ou grupo de programadores) sob o pseudônimo Satoshi Nakamoto publicou o primeiro artigo sobre este tema

O espectro de *wavelet* WPS (sigla em inglês para *Wavelet Power Spectrum*), mede a distribuição da variância da série temporal, no plano frequência-tempo e é definido como:

$$(WPS)_x(\tau, s) = |W_x(\tau, s)|^2 \quad (47)$$

A coerência *wavelet* representa as regiões no espaço frequência-tempo, nas quais duas séries temporais covariam em cada tempo e frequência, ou seja, mostram as inter-relações entre as séries. Dado duas séries temporais $x(t)$ e $y(t)$, a coerência *wavelet* complexa será dada por:

$$\varrho_{xy}(\tau, s) = \frac{|S(W_{xy}(\tau, s))|}{\sqrt{S(|W_{xx}(\tau, s)|)S(|W_{yy}(\tau, s)|)}} \quad (48)$$

Onde S denota um operador de suavização no tempo e na escala; $|W_{xx}|$ e $|W_{yy}|$ denotam o *Wavelet Power Spectra* (WPS) de $x(t)$ e $y(t)$ respectivamente³⁷. E a *wavelet coherence* é dada pelo valor absoluto da função coerência *wavelet* complexa:

$$R_{xy} = |\varrho_{xy}| \quad (49)$$

Tendo em vista que fatores externos, que podem influenciar os comovimentos entre os retornos de mercado das empresas de engenharia consultiva, um avanço natural na análise consiste na utilização da versão condicional da coerência de *wavelet* PWC, (sigla em inglês para *Partial Wavelet Coherency- PWC*), que controla a influência de uma série temporal $z(t)$.

Partindo da construção da coerência de *wavelet* múltipla entre $y(t)$ e as séries temporais $x(t)$ e $z(t)$, denotada por:

$$R_{y(xz)} = \sqrt{\frac{R_{yx}^2 + R_{yz}^2 - 2\Re(\varrho_{yx}\varrho_{xz}\overline{\varrho_{yz}})}{1 - R_{xz}^2}} \quad (50)$$

A coerência de *wavelet* parcial entre $x(t)$ e $y(t)$ após controlar o efeito de $z(t)$ é dado por:

$$R_{xy|z} = |\varrho_{xy,z}| = \left| \frac{\varrho_{xy} - \varrho_{xz}\overline{\varrho_{yz}}}{\sqrt{(1 - R_{xz}^2)(1 - R_{yz}^2)}} \right| \quad (51)$$

Destacamos mais uma vantagem adicional do uso da *wavelet* com valores complexos, que consiste no cômputo da diferença de fase entre as transformadas de *wavelet* na versão condicional.

³⁷ $(WPS)_i(\tau, s) = |W_i(\tau, s)|^2$, para $i = x, y$.

Em termos práticos, a diferença parcial de fase disponibiliza informações referentes à relação existente entre os atrasos das oscilações de duas séries, como função da frequência.

A diferença de fase parcial, portanto, mostra a posição relativa entre duas séries e indica se ambas se movem conjuntamente ou, se há alguma relação de liderança. É definida da seguinte maneira:

$$\phi_{x,y|z} = \tan^{-1}\left(\frac{\Im(W_{xy|z}(\tau, s))}{\Re(W_{xy|z}(\tau, s))}\right) \quad (52)$$

Onde $\phi_{x,y|z} \in [-\pi, \pi]$. Nos casos em que $\phi_{x,y|z} \in (0, \frac{\pi}{2})$ as séries se movem em fase com a série temporal y conduzindo x ; se $\phi_{x,y|z} \in (-\frac{\pi}{2}, 0)$, então x está conduzindo y ; uma diferença de fase de π (ou $-\pi$) representa uma relação anti-fase; se $\phi_{x,y|z} \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$, então x está conduzindo e se $\phi_{x,y} \in (-\pi, -\frac{\pi}{2})$ a série y é que conduz as oscilações.

No instrumental de *wavelet*, um avanço metodológico significativo é observado em Aguiar-Conraria et al. (2018), na definição do conceito de ganho de *wavelet* parcial. Esta medida pode ser interpretada como um parâmetro de sensibilidade em uma regressão estatística de y sobre x , controlando o efeito de z na relação. Em termos algébricos, a função ganho de *wavelet* parcial pode ser definida como:

$$G_{yx,z} = \frac{|\varrho_{yx} - \varrho_{yz}\overline{\varrho_{xz}}| \sigma_y}{(1 - R_{xz}^2) \sigma_x} \quad (53)$$

Na segunda fase desta aplicação empírica, procuramos avaliar a exposição do retorno de mercado das empresas de engenharia consultiva ao risco sistemático de mercado. A hipótese central é a de que o processo de dependência nas decisões produtivas das empresas, em relação aos demais pares principais, promove um robusto contágio financeiro entre as empresas, portanto, é um canal de transmissão importante para o entendimento de suas estratégias de investimento.

Para testar tal hipótese, utilizamos a popular métrica financeira *Value-at-Risk* (VaR), com base na construção de um portfólio de investimento, a partir das ações listadas em bolsa de valores das respectivas empresas e, avaliamos o efeito do contágio financeiro intrassetorial sobre o risco na carteira teórica. Convém destacar os seguintes aspectos: adotamos a ótica do investidor com o objetivo de gerar diversificação no portfólio com base no investimento nas diferentes empresas de engenharia consultiva e avaliamos o impacto do contágio financeiro sobre o risco de exposição no portfólio.

Na literatura financeira, o *Value-at-Risk* (VaR) é uma ferramenta estabelecida para análise de risco em portfólios. Esta métrica mensura a perda máxima esperada do portfólio, pois identifica a exposição ao risco financeiro da carteira em um dado período de tempo. Rua & Nunes (2012) contribuíram com a temática, quando desenvolveram uma medida de VaR, baseada no método de *wavelet*, que lhes permitiu acessar a intensidade do risco de portfólio em diferentes bandas frequenciais.

Em termos algébricos, o VaR com um nível de confiança de $(1 - \alpha)$ de um portfólio com k ativos financeiros é dado por:

$$VaR(\alpha) = V_0 \Phi^{-1}(1 - \alpha) \sigma_p \quad (54)$$

Em que V_0 denota o valor inicial do investimento realizado, $\Phi(\cdot)$ denota uma função distribuição acumulada normal padrão e σ_p identifica o desvio padrão do portfólio. Destacamos que para um portfólio com k ativos financeiros a sua variância é dada por:

$$\sigma_p^2 = \sum_i w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} w_i w_j Cov(r_i, r_j) \quad i, j = 1, \dots, k \quad (55)$$

Em que i denota o i -ésimo ativo financeiro, w_i é o peso do ativo i na composição do portfólio, r_i é o retorno de mercado do ativo i e σ_i^2 denota a variância no retorno do ativo i .

Para mensurar a intensidade do risco associado ao contágio financeiro entre os ativos, computamos uma razão entre variâncias (*VaR ratio*), na qual o numerador é dado pela variância observada no portfólio, enquanto o denominador é dado pela variância teórica do portfólio, no cenário em que os ativos não apresentam covariância entre si. Precisamos observar que, se o *VaR ratio* é superior a unidade, podemos considerar, que os comovimentos entre os retornos dos ativos geram um aumento do risco de portfólio com a composição do portfólio, que não gerou benefícios associados à diversificação. No nosso estudo de caso, neste cenário foi deflagrado o contágio financeiro entre as empresas de engenharia consultiva, o que indica uma forte influência de efeitos setoriais em suas tomadas de decisão estratégicas, o que caracteriza uma estrutura de mercado de oligopólio.

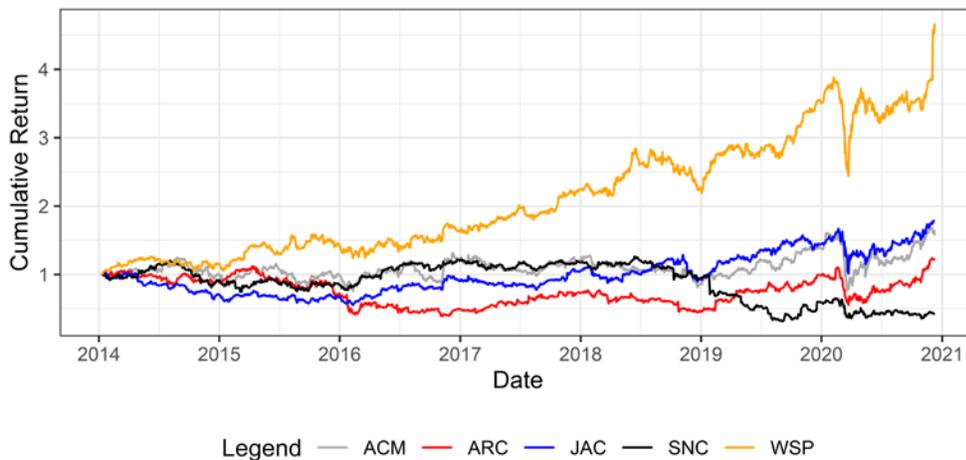
5.2.3 Descrição dos dados

Assim como no exercício empírico anterior, utilizamos os dados de retorno de mercado ajustados para aos dividendos em nível diário para as cinco principais empresas de engenharia consultiva do mundo. Extraímos as informações do site *Investing.Com*, no período compreendido

entre o dia 09 de janeiro de 2014 até 09 de dezembro de 2020, e obtivemos 1731 observações diárias, correspondentes ao intervalo amostral. Seguimos a estratégia de Mink (2015), pois consideramos o retorno das ações em moedas locais.

O Gráfico 5.1 contém a evolução do retorno acumulado das ações durante o intervalo amostral, no qual a empresa WSP-Group apresentou a melhor performance com um ganho de 367% de valor de mercado neste período. E a empresa SNC-Lavalin foi a única que apresentou um resultado acumulado negativo, entre 2014 e 2020 na amostra, com uma redução de 57% em seu valor de mercado. As demais empresas obtiveram um ganho moderado de valor de mercado, oscilando entre 23% (Arcadis) e 78% (Jacobs).

Gráfico 5.1: Retorno acumulado para as cinco maiores empresas de engenharia consultiva do mundo.



Período: de 09 janeiro de 2014 a 09 de dezembro de 2020.
 Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr et al (2021b).

De acordo com a Tabela 5.3, com exceção da WSP-Group, as demais empresas apresentaram distribuição de retornos diários com assimetria negativa, o que indica uma maior frequência relativa de pequenos ganhos, porém com valores mais extremos à esquerda da distribuição. Os retornos diários possuem excesso positivo de curtose (quarto momento central da distribuição), que indicam a incidência de valores extremos mais pronunciados. Estes resultados revelam a presença de um maior grau de risco nesta classe de ativos. Vide tabela a seguir.

Tabela 5.3: Estatísticas Descritivas para as cinco maiores empresas de engenharia consultiva do mundo.

Aecom	Arcadis	Jacobs	SNC	WSP
-------	---------	--------	-----	-----

Média	0.050%	0.042%	0.049%	-0.020%	0.100%
Desvio Padrão	2.124%	2.382%	1.778%	2.359%	1.512%
Assimetria	-0.403	-0.437	-0.038	-0.595	0.197
Curtose	9.829	11.286	6.734	24.044	10.401

Período: de 09 de janeiro de 2014 a 09 de dezembro de 2020.

Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr et al (2021b).

Para compreender melhor o núcleo da volatilidade nos retornos de mercado das empresas de engenharia consultiva, apresentamos, nos Gráficos 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6, as trajetórias temporais (*Time Series*, coluna superior), a WPS (*Wavelet Power Spectrum* – coluna intermediária) e a GWPS (*Global Wavelet Power Spectrum* – coluna inferior) para cada uma das empresas. Conforme já discutido no subitem de metodologia, a WPS apresenta a variância no retorno de mercado das empresas, no domínio do tempo (eixo horizontal) e da frequência (eixo vertical). Destacamos que a GWPS mensura o *wavelet power spectrum* para cada banda frequencial (eixo vertical).

De maneira geral, a GWPS (c) indica uma forte volatilidade na estrutura de retorno de mercado para cada uma das séries na banda frequencial alta (4 ~16 dias), com picos irregulares da variância nos ciclos de frequência média (16 ~ 32 dias) e inexistência de evidências de episódios de forte volatilidade para frequências iguais ou superiores a 64 dias. Apresentamos outros aspectos relevantes a partir da análise da WPS (b), que indicam uma maior volatilidade relativa entre 2015-2016 e 2019-2020 em todos os casos analisados. O primeiro intervalo está correlacionado ao *crash* no mercado financeiro da China, enquanto o segundo intervalo está notadamente associado com os reflexos da pandemia do Covid-19. Destacamos que, ao longo dos dois intervalos temporais, a variância decai através das bandas frequenciais, mas permanece forte para frequência maior ou igual a 32 dias, somente, no último intervalo.

Em relação ao comportamento individual dos retornos de mercado das empresas, a WPS (b) indica uma maior volatilidade relativa no retorno de mercado para a Arcadis entre 2015-2016, na qual a variabilidade permanece forte até a banda de frequência de 16 dias. Durante o intervalo temporal de 2019-2020, destacamos um episódio mais pronunciado da volatilidade para o retorno de mercado da Aecom, com uma área de maior persistência, na variância do retorno de mercado na frequência entre 8 e 16 dias.

Gráficos: Time series (a), Wavelet Power Spectrum (b) and Global Wavelet Power Spectrum -GWPS (c), das cinco maiores empresas de engenharia consultiva.

Gráfico – 5.2

Painel A: Aecom

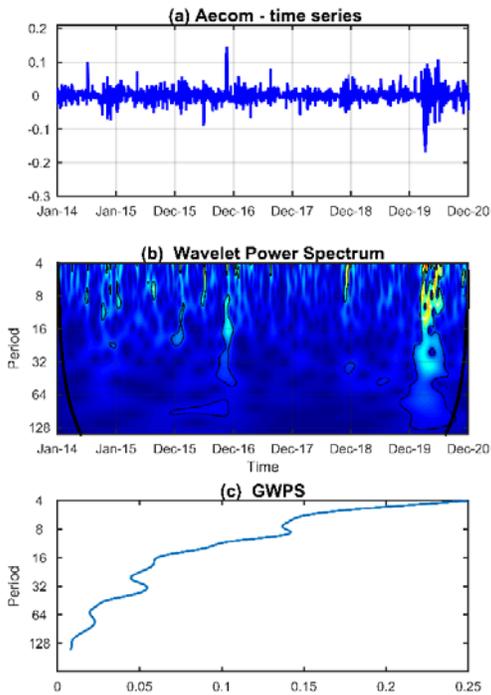


Gráfico – 5.4

Painel C: Jacobs

Gráfico – 5.3

Painel B: Arcadis

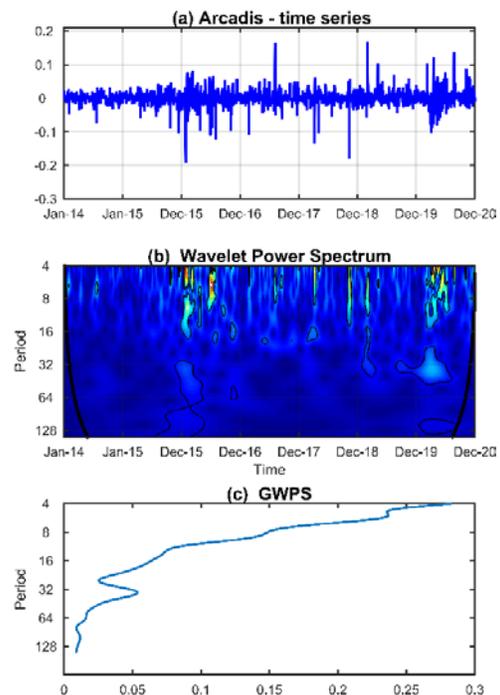


Gráfico – 5.5

Painel D: SNC

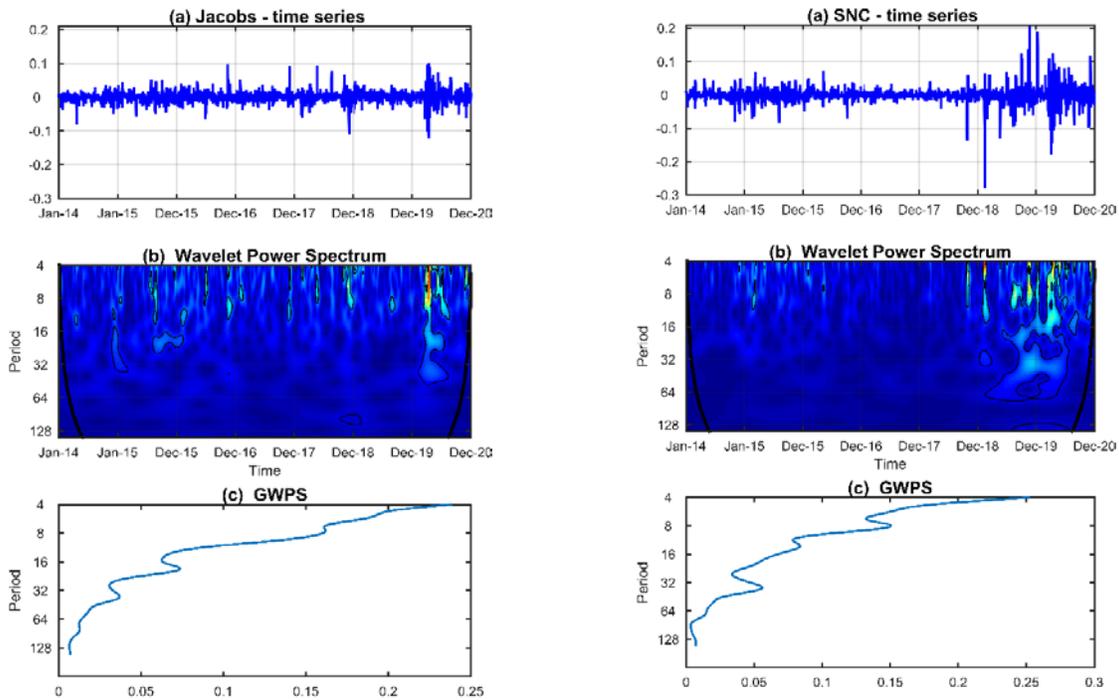
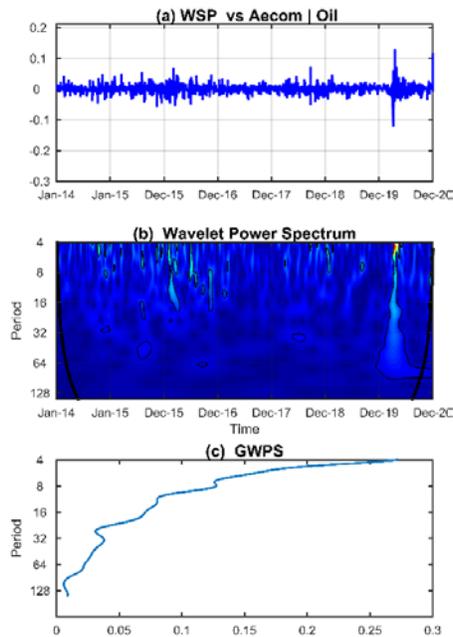


Gráfico – 5.6

Painel E: WSP



Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: Date from January 9, 2014 to December 9, 2020. Source: Investing.com. (a) Time Series, (b) Wavelet Power Spectrum, (c) Global Wavelet Power Spectrum (GWPS). In (b) the colour code ranges from blue (low volatility) to red (high volatility). The black (grey) contour marks significance at 5% (10%) level. Black dashed lines: cone of influence (indicates the region affected by edge effects).

Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr. et al (2021b).

5.2.4 – Resultados da análise de interdependência financeira

Com o intuito de controlar o efeito de distúrbios globais sobre os comovimentos entre as empresas de engenharia consultiva, selecionamos uma série de preço *spot* (pagamento à vista) do barril de petróleo do tipo WTI (*West Texas Intermediate* - preço de contrato futuro) como *proxy* (referência) para o momento da atividade econômica global. Nossa escolha é sustentada pela evidência de que o preço *spot* do barril de petróleo é um indicador coincidente da atividade econômica global em bandas de frequência alta. Destacamos que, nesta segunda aplicação empírica, adotamos este tipo de análise, ou seja, usamos o preço *spot* do barril. Para maior aprofundamento, vide Dong *et al.* (2019).

Os Gráficos (5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 e 5.16), a seguir, exibem os mapas de calor da WPC entre as empresas, com a seguinte estruturação: o eixo horizontal apresenta o intervalo temporal, enquanto o eixo vertical se refere à frequência dos ciclos, que é dada em dias. Em relação ao grau de sincronização entre a trajetória dos retornos de mercado das empresas de engenharia consultiva, a relação é tão mais forte quanto mais quente for a coloração no mapa. A análise da diferença de fase parcial e do ganho de *wavelet* parcial foi segmentada em três bandas de frequência: banda de frequência alta (4 ~16 dias), banda de frequência média (16 ~32 dias) e banda de frequência baixa (32 ~64 dias).

Do ponto de vista teórico, a partição das bandas de frequência segue de perto o adotado pela literatura especializada, com o horizonte de curto prazo (4 ~16 dias) que captura os efeitos sazonais dos dias úteis e a resposta imediata na inter-relação em decorrência das mudanças na estrutura de mercado, de acordo com Sun & Tong (2010). O horizonte de médio prazo contém os efeitos específicos do calendário mensal, enquanto a banda de frequência baixa (32 ~64 dias) captura o componente de longo prazo dos comovimentos, pois identifica os choques na relação com alto grau de persistência (por exemplo, a ocorrência de uma F&A, que altera a estrutura de mercado) vide Khaled & Keef (2012)

Do ponto de vista prático, consideramos que, em função de diferentes horizontes temporais, a divisão da análise tem o potencial para proporcionar inúmeras evidências, que são relevantes para investidores com diferentes horizontes de planejamento. Sob a ótica das empresas pesquisadas, a divisão nos permite compreender a estrutura de dependência de suas estratégias de investimento, uma vez que viabiliza um indicativo do tempo de resposta do valor de mercado de cada empresa de engenharia consultiva *i* frente à ocorrência de uma decisão de investimento (evento de F&A, por exemplo) da empresa de engenharia consultiva *j*.

Em geral, os resultados estimados dão suporte à importância da estrutura de análise desagregada em termos de tempo de frequência. Os retornos de mercado das empresas apresentaram áreas de forte dependência mais frequentes e duradouras em baixa frequência (32 ~ 64 dias), com períodos irregulares e com baixa estabilidade de sincronização no horizonte de curto prazo (4 ~16 dias).

No horizonte de baixa frequência (32 ~ 64 dias), encontramos regiões de coerência forte e, estatisticamente, significativa com duração de pelo menos três meses em todos os pares ordenados, o que confirmou a significância estatística com, pelo menos, três meses de duração para todos os pares ordenados. Tal resultado confirmou a hipótese de forte integração setorial, mesmo em nível internacional, por conseguinte, sugere que a tomada de decisão de uma dada empresa deve levar em consideração as estratégias de crescimento das empresas concorrentes no mercado global. Além disso, é necessário ajustar a própria estratégia de investimento, diante das movimentações de incorporações das demais concorrentes.

Em relação aos períodos de maior integração de mercado, observamos a correspondência com os intervalos de maior volatilidade no retorno de mercado das empresas, datando os períodos de 2015-2016 e de 2019-2020. Conforme já citado, o primeiro intervalo está associado à quebra no mercado financeiro da China, que apresentou uma queda de 40% entre junho e agosto de 2015. De acordo com Fang & Bessler (2018), o mercado em queda/ em baixa na China influenciou, negativamente, os principais mercados asiáticos, o que gerou um efeito em cadeia no mercado global. Destacamos que o segundo intervalo sugere um aumento no contágio financeiro entre os ativos, mesmo antes do surgimento da pandemia do Covid-19, o que reflete um ciclo de alta nos mercados desenvolvidos nos últimos anos.

Na frequência de médio prazo (16 ~32 dias), as áreas de forte dependência nos retornos de mercado tornaram-se mais irregulares. Porém, nossos resultados indicam a existência de comovimentos, no intervalo final da amostra em todos os pares ordenados. Associamos este resultado à crise econômica gerada pela pandemia do Covid-19, que gerou um efeito imediato negativo sobre todas as empresas pesquisadas. Em uma menor quantidade, identificamos casos frequentes de alta sincronização ao longo dos anos 2016 e 2017.

Não encontramos nenhuma região estável de forte integração dos retornos de mercado em banda de frequência alta (4 ~16 dias). O padrão fortemente irregular, que encontramos em todos os pares ordenados da diferença de fase parcial, confirmou a independência estatística entre os

retornos de mercado de curto prazo das empresas durante o intervalo 2014-2020. Esta evidência suporta/confirma a hipótese de que a heterogeneidade informacional afeta diretamente os ciclos de mercado no curtíssimo prazo. De acordo com esta perspectiva, a ausência de contágio financeiro, entre o retorno de mercado das empresas de engenharia consultiva, é decorrente, potencialmente, das características próprias (de cada empresa) nas notícias relevantes, que afetam a tendência de curto prazo de suas ações, segundo Chakrabarty et al. (2015)

Destacamos que a Arcadis apresentou maiores níveis relativos de sincronização com as demais empresas. O par Arcadis e Aecom apresentou padrões robustos de sincronização, durante os intervalos 2014-2015, 2016-2017 e 2018-2020. O último período o retorno de mercado da Arcadis foi liderado pelo retorno de mercado da Aecom [*diferença parcial de fase* $\in (0, -\frac{\pi}{2}]$], com flutuações no retorno de mercado da Aecom em baixa frequência, o que causou um efeito pró-cíclico sobre os retornos de mercado da Arcadis, que foi superior à unidade (*ganho parcial de wavelet*).

A empresa SNC-Lavalin liderou o ciclo de longo prazo da Arcadis entre outubro de 2019 e abril de 2020 (intervalo onde a coerência de *wavelet* parcial foi significativa em baixa frequência). No horizonte de médio prazo, a empresa WSP- Group também liderou de maneira pró-cíclica a Arcadis, na frequência de médio prazo (16 ~32 dias), portanto, neste caso, o ganho parcial de *wavelet* oscilou em torno da unidade.

Gráficos – Wavelet Partial Coherency - WPC entre as cinco maiores empresas de engenharia consultiva.

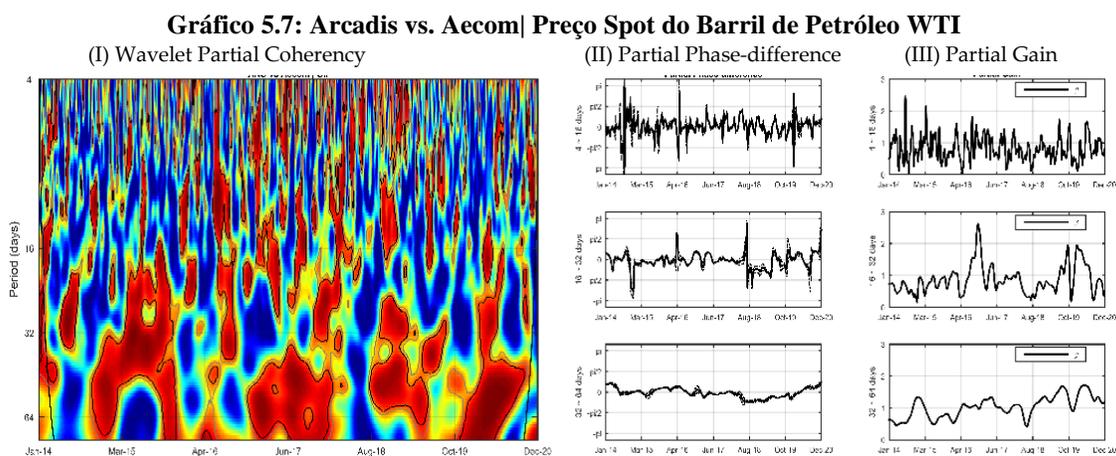


Gráfico 5.8: Arcadis vs. SNC Lavalin | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI

(I) Wavelet Partial Coherency

(II) Partial Phase-difference

(III) Partial Gain

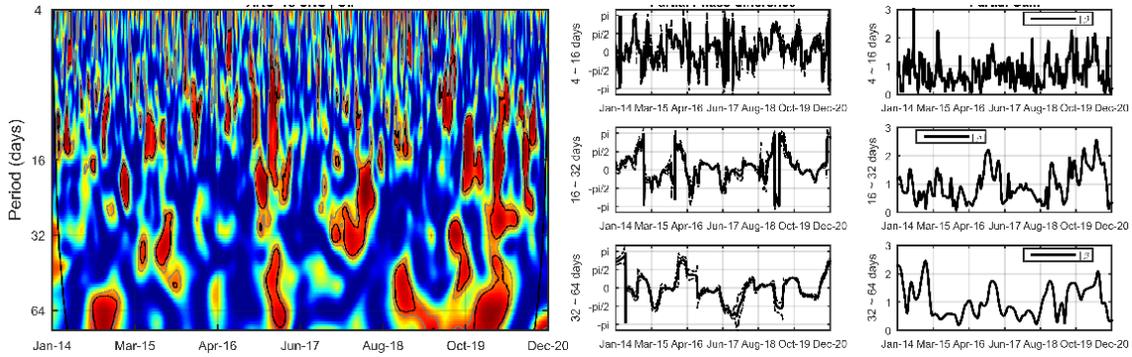


Gráfico 5.9: Arcadis vs. Jacobs | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI

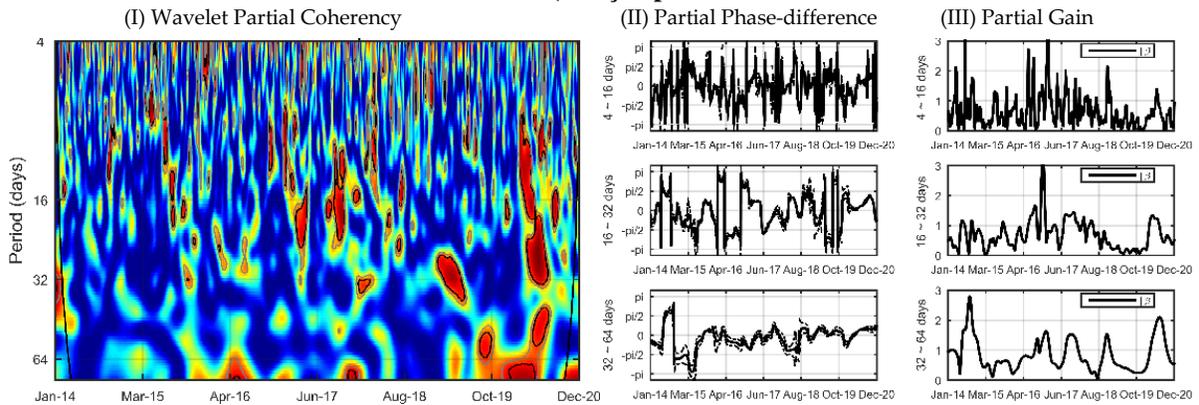


Gráfico 5.10: Arcadis vs. WSP-Group Preço Spot do Barril de Petróleo WTI

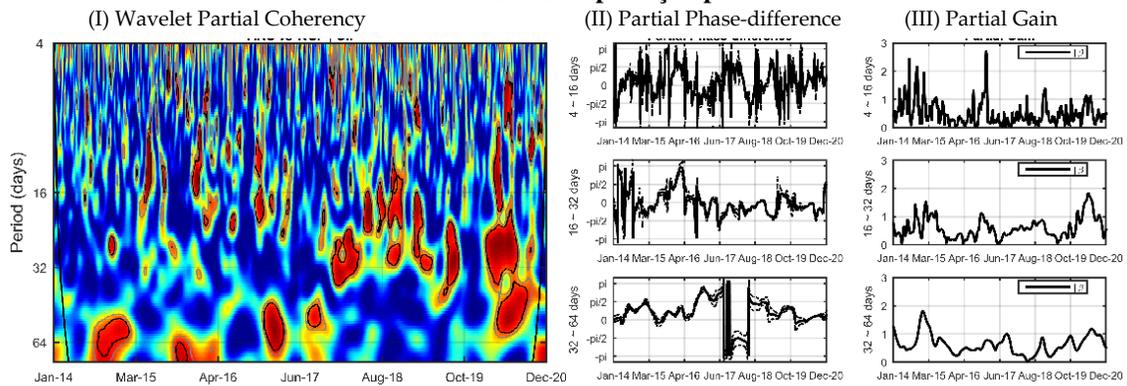


Gráfico 5.11: Aecom vs. Jacobs | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI

(I) Wavelet Partial Coherency (II) Partial Phase-difference (III) Partial Gain

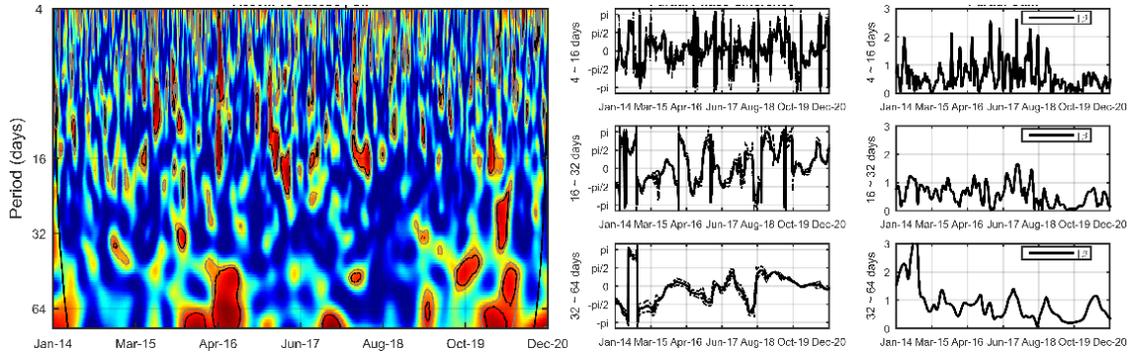


Gráfico 5.12: Acom vs. SNC Lavalin | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI
 (I) Wavelet Partial Coherency (II) Partial Phase-difference (III) Partial Gain

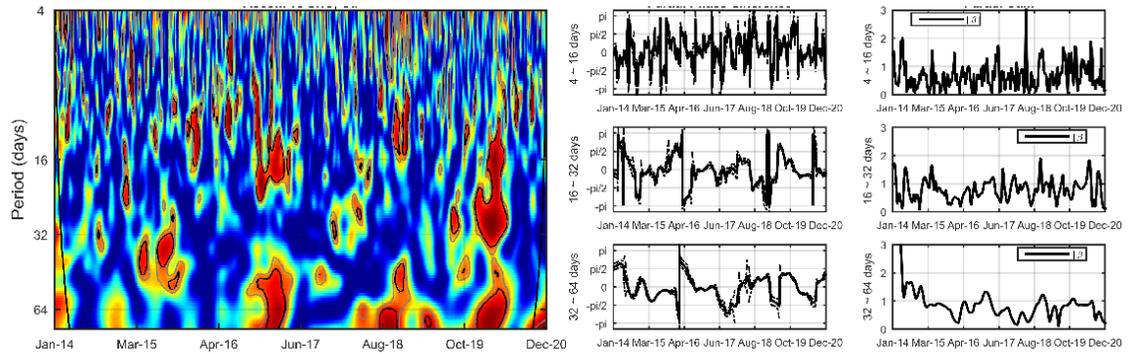


Gráfico 5.13: WSP-Group vs. Acom | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI
 (I) Wavelet Partial Coherency (II) Partial Phase-difference (III) Partial Gain

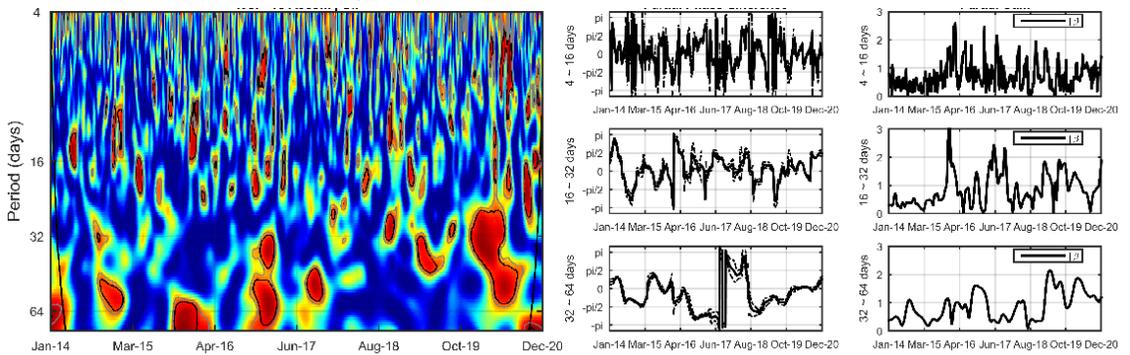


Gráfico 5.14: WSP-Group vs. Jacobs | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI
 (I) Wavelet Partial Coherency (II) Partial Phase-difference (III) Partial Gain

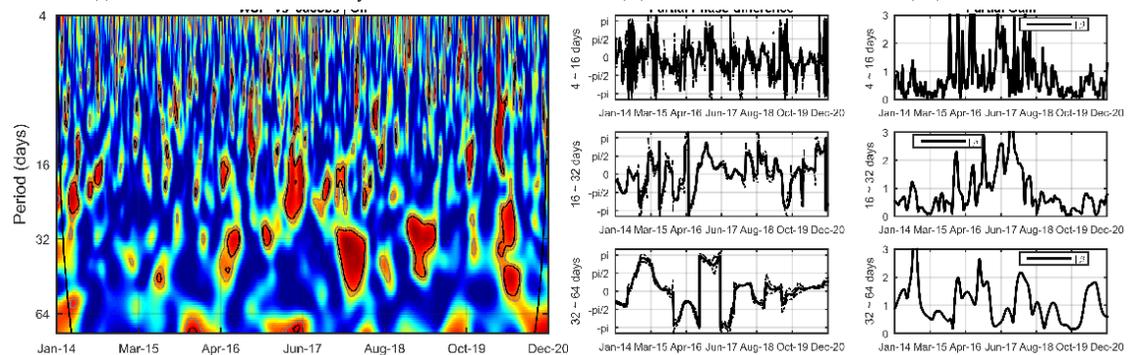


Gráfico 5.15: WSP-Group vs. SNC Lavalin | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI

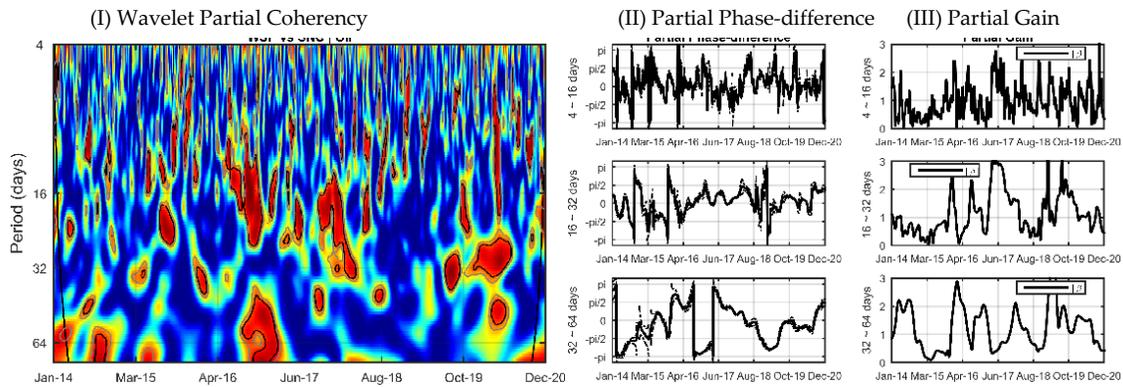
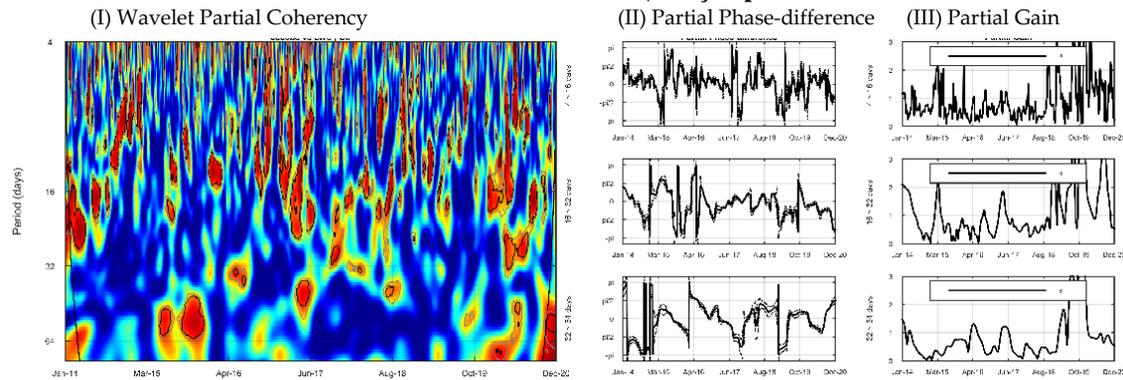


Gráfico 5.16: Jacobs vs. SNC Lavalin | Preço Spot do Barril de Petróleo WTI



Nota: The cone of influence is shown as the black curve. The 5% significance level contours are in black, the 10% significance level contours are in gray. The significance level was derived from Monte Carlo Simulations with 1000 runs. Data from January 9, 2014 to December 9, 2020. Source: Investing.com and Federal Reserve Bank of St. Louis on 11 December, 2020.

Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr et al (2021b).

Com referência a análise de contágio financeiro, no setor de engenharia consultiva, o *Value at Risk* (VaR) é um importante instrumento para a análise do risco no portfólio, uma vez que quantifica a perda máxima esperada de um portfólio, que não deve exceder a uma dada probabilidade ao longo de um intervalo temporal, segundo Rua & Nunes (2009).

Nesta segunda aplicação empírica (com enfoque no processo de interdependência financeira) construímos um portfólio a partir das cinco empresas de engenharia consultiva com pesos idênticos na carteira, de modo que o retorno de mercado do portfólio foi dado pela média aritmética dos retornos de mercado das empresas avaliadas. Reafirmamos que seguimos a abordagem de Rua & Nunes (2012), para computar a razão do *Value at Risk* (VaR) no domínio de tempo e de frequência, no qual o numerador é dado pela variância observada no portfólio, enquanto o denominador é dado pela variância teórica do portfólio, no cenário em que os ativos não apresentam covariância entre si. A existência de áreas, em que o *VaR ratio* é superior a unidade, indica que os comovimentos

entre os retornos de mercado dos ativos ampliam o risco no portfólio, o que denota um ambiente de contágio financeiro.

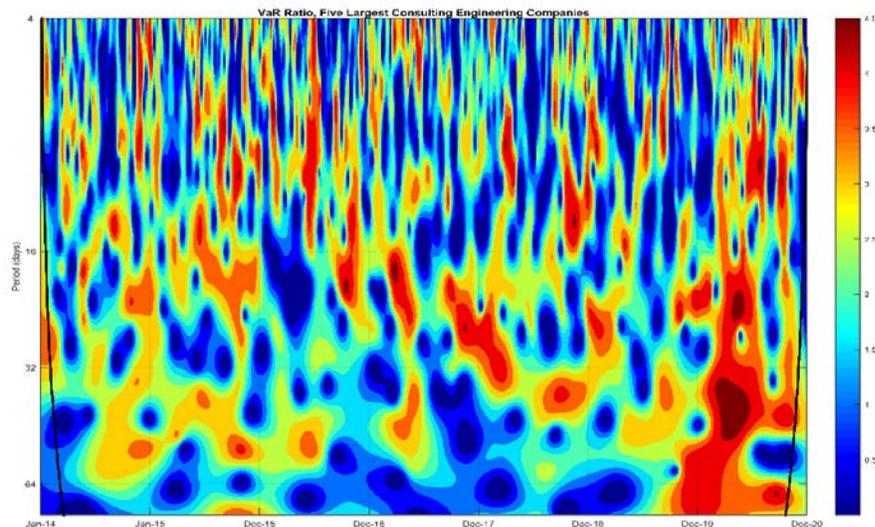
Na Figura 5.9, o teste de *VaR ratio* exhibe evidências significativas em relação ao comovimento entre os ativos financeiros. Obtivemos os seguintes resultados: o *VaR ratio* foi, predominantemente, maior do que a unidade em todos os horizontes frequenciais; a razão média foi de 1,33 no horizonte de curto prazo (4 ~16 dias) e aumentou para 1,46, tanto no horizonte de médio prazo, quanto no horizonte de longo prazo. Por conseguinte, destacamos que houve um incremento médio de 10%, no risco para os investidores fundamentalistas em relação ao risco associado para os investidores de curto prazo.

Quando avaliamos o *VaR ratio* em intervalos específicos de maior volatilidade, nos retornos de mercado dos ativos (intervalo de 2015 a 2016 e entre dezembro de 2019 e março de 2020) de acordo com o WPS, os resultados também revelaram um incremento no risco relativo para a frequência baixa (32 ~64 dias). No primeiro intervalo, observamos um incremento de 2,16% no risco de portfólio no horizonte de longo prazo, em relação as frequências mais altas (*VaR ratio* de 1,42 contra 1,39).

O efeito de contágio financeiro entre os retornos de mercado das empresas de engenharia consultiva tornou-se mais pronunciado para o intervalo entre dezembro de 2019 e março de 2020 (período do pico de incerteza em relação aos impactos sanitários e econômicos decorrentes da pandemia do Covid-19). Houve um incremento de 38,6%, no risco do portfólio no horizonte de frequência baixa (*VaR ratio* de 1.97 para o horizonte entre 32 e 64 dias), em relação ao horizonte de frequência alta *to the short-term frequency* (estabilidade de frequência de curto prazo), com (*VaR ratio* de 1.42 para o horizonte entre 4 e 16 dias).

Nossos resultados são consistentes com a evidência apresentada por Rua e Nunes (2012), que observaram: (I) um incremento de 80% no *VaR ratio* em frequência baixa em um portfólio composto pelos índices de mercado da Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos entre janeiro de 1973 e dezembro de 2007 e; (II) maior intensidade nos comovimentos em intervalos de crises econômicas, tais como: o *crash* no mercado de ações norte-americano em 1987 e o episódio da bolha das ações tecnológicas ao final da década de 1990. No entanto, destacamos que os nossos resultados não são diretamente comparáveis, na medida em que os autores utilizaram dados mensais sobre o retorno de mercado dos índices, enquanto nós adotamos a frequência de dados diária.

Figura 5.9 Value at Risk ratio entre os retornos do portfólio construído a partir das principais empresas de engenharia consultiva com e sem comovimentos.



Data: de 09 janeiro de 2014 a 09 de dezembro de 2020. Investigação feita em 11 de dezembro de 2020.
Fonte: Elaboração com base em Albuquerque Jr et al (2021b).

5.2.5 Considerações sobre os resultados de interdependência financeira

Nesta segunda aplicação empírica, conforme já citado, avaliamos o contágio financeiro entre os retornos de mercado das cinco principais de engenharia consultiva do mundo (Aecom, Arcadis, Jacobs, SNC-Lavalin e WSP Group) para o período entre 09 de janeiro de 2014 até 09 de dezembro de 2020. O estudo contribuiu com a literatura, no que se refere à empiria, pois utilizamos métodos baseados na análise de *wavelet* para a análise de comovimentos intersetoriais, entre empresas de nível internacional. Em termos teóricos, esta estratégia empírica teve o potencial de motivar uma nova de discussão referente à importância relativa de *industry effects* e *national effects* (efeitos relativos à indústria e efeitos característicos de cada país) sobre o crescimento de setores produtivos globalizados, considerando o espaço de tempo e de frequência.

As análises da coerência de *wavelet* parcial e do *Value at risk ratio* de *wavelet* indicaram que as empresas compartilham forte dependência em suas dinâmicas de mercado, com o contágio financeiro relevante entre os pares, notadamente em períodos de turbulência na economia mundial. Nossas constatações confirmaram a hipótese de que as estratégias de investimento das empresas apresentaram interdependência, pois o retorno de mercado de cada uma está, fortemente, correlacionado com os resultados das demais. Nesse sentido, as decisões de investimento de uma

empresa são norteadas por suas características de oferta e de demanda e, pelas ações realizadas pelos seus pares, por exemplo, os eventos de F&A.

Concluimos este capítulo, no qual analisamos e discutimos os resultados das atividades investigativas com destaque nas constatações decorrentes da segunda etapa da pesquisa (abordagem quantitativa). Com estes resultados, conseguimos responder nossas questões de pesquisa e testar as hipóteses formuladas, que fortaleceram nossa tese. A seguir, apresentamos nossas Considerações Finais.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

CAPITULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo final, retomamos o objeto de estudo, as questões de pesquisa, que direcionaram as atividades investigativas e a elaboração dos fundamentos teóricos e metodológicos.

Em busca de respostas para nossos questionamentos, conseguimos comprovar hipóteses, esclarecer dúvidas, apresentar sugestões e formular novos questionamentos sobre o tema básico (crescimento de empresas de engenharia consultiva e sua classificação/manutenção entre as maiores do *players* do mundo, no período de 2009 a 2019).

Destacamos, aqui, o ponto central de cada questionamento: I) fatores internos; II) estrutura, funcionamento e gerenciamento das empresas; III) sustentabilidade e a preservação do meio ambiente; IV) princípios éticos e de normas de conduta; V) critérios de parcerização, de incorporação e de fusão; VI) aumento de sinergia *versus* valorização dos preços das ações; VII) F&A *versus* valor de mercado; VIII) análise setorial *versus* mercado com estrutura de oligopólio.

Para dar prosseguimento às atividades investigativas, adotamos uma metodologia de pesquisa ampla, baseada em elementos qualitativos e quantitativos, o que nos permitiu confirmar hipóteses e responder os questionamentos acima retomados de modo consistente.

As empresas pesquisadas têm atuação global, estão estruturadas de forma semelhante, investem em pesquisa e inovação tecnológica, adotam os mesmos princípios éticos e demonstram “preocupação” com o meio ambiente e desenvolvimento sustentável nos países onde desenvolvem seus negócios. Todos estes fatores estão de acordo com os postulados da globalização que, de acordo com Santos (2001), têm dimensões econômicas, políticas e culturais, no entanto, os componentes econômicos estão em maior destaque.

Observamos que cada empresa adota estratégias específicas com a finalidade de produzir e/ou aproveitar oportunidades de ganhos e expansão de seus negócios, tendo como base os processos de parcerização e F&A. Este contexto obriga a empresa concorrente a adotar determinadas estratégias para não perder sua participação no mercado (*Market Share*). A reação positiva de mercado, quando ocorre o anúncio dos eventos de F&A, indica que o processo de aquisição gera janelas de oportunidade para aumento do valor de mercado e ganho de sinergia para a empresa adquirente. Tais fatores são absorvidos/assimilados pelas empresas adquirentes, cujas ações se valorizam, por conseguinte, atendem os interesses dos investidores.

Destacamos que a estratégia de crescimento inorgânico, que é usada pelas empresas, traz resultados positivos relativos aos retornos de mercado. As empresas, cujos ativos intangíveis estão

consolidados, conseguem assegurar um aumento significativo de competitividade e ganhos de sinergia advindos de F&A.

Os investidores tomam decisões de acordo com seus interesses, portanto, estão expostos em graus diferenciados às oscilações do mercado e aos comovimentos entre os ativos. Diante disso, avaliamos o contágio financeiro entre os retornos de mercado das cinco principais empresas de engenharia consultiva pesquisadas, a partir da análise de comovimentos e do *Value at Risk* (valores de risco) entre ações. Dessa forma, conseguimos compreender/identificar os procedimentos, que contribuem para o gerenciamento dos retornos de um portfólio de investimentos. Para que os investidores possam modelar os riscos e otimizar seus portfólios, as informações devem estar desagregadas dos fatores de tempo e de frequência.

Estes resultados contribuíram para a literatura especializada que enfoca a empiria no seguinte aspecto: o uso de um método, que está baseado na análise de *wavelet* em um estudo intersetorial, tem o potencial de motivar e de aprofundar novos debates relativos aos efeitos da indústria sobre o crescimento de setores produtivos, considerando tempo e frequência. Nessa perspectiva, o uso do método de controle sintético fortaleceu os resultados obtidos no modelo de mercado

A análise de comovimento dos retornos de mercado das empresas (Aecom, Arcadis, Jacobs, SNC Lavalin e WSP- Group), no período de 09 de janeiro de 2014 a 09 de dezembro de 2020, indica que o tamanho e a posição das empresas direcionam a adoção das estratégias de investimento.

Tais resultados confirmam que houve um forte contágio, no que se refere à coerência entre os pares de mercado, no período 2015-2016, em um horizonte de curto e médio prazo. Diante de tal constatação, podemos supor que estes comovimentos, foram decorrentes do *chinese market crash* (queda/crise no mercado de ações da China) em 2015, que desencadeou turbulências econômicas e financeiras internacionalmente.

Na atualidade, a disseminação do vírus Covid-19, em forma endêmica, vem interferindo fortemente no mercado, tendo desencadeado um aumento acentuado dos comovimentos entre empresas pesquisadas. Estes comovimentos têm as seguintes características: grau de persistência mais elevado; maior amplitude das áreas de significância para a coerência entre os pares; e coerência em ciclos de baixa frequência (32 ~ 64 dias). Tudo isso indica forte instabilidade financeira e risco para os investidores.

Tendo concluído a presente tese, mas considerando a conjuntura econômica e financeira nacional e internacional, precisamos pensar/estimular o desenvolvimento de novas pesquisas, que enfoquem este tema: F&A e seus correlatos. Sob esta ótica, apresentamos algumas sugestões de pesquisa com enfoque em:

I) mecanismos de transmissão dos anúncios de F&A sobre os retornos de mercado das empresas de engenharia consultiva, tendo como objetivo identificar/analisar a existência de contágio financeiro dos retornos de mercado na demais empresas do setor.

II) aumentar a amostra com uma maior quantidade de *players*, com o objetivo de construir regressões *cross-section* e, assim, inferir a contribuição dos fatores corporativos e financeiros para criação de valor de mercado para as empresas adquirentes.

III) impactos da pandemia provocada pelo vírus Covid-19, no desempenho das empresas de engenharia consultiva, em relação à interdependência entre as empresas de um mesmo setor, com base na esfera de tempo e de frequência em um cenário de crise econômica.

Com base no nosso caminhar em sua totalidade (escolha do objeto de estudo, opções teórica e metodológica, aplicações empíricas, análise e discussão dos resultados), afirmamos que atingimos nossos objetivos teóricos e práticos, notadamente, no que se refere a dois aspectos: contribuímos para a comprovação de postulados e conceitos teóricos e, também, apresentamos informações, que poderão ser úteis aos gestores e aos colaboradores das empresas de engenharia consultiva e aos respectivos investidores.

Ainda com base em nossa pesquisa, destacamos alguns aspectos teóricos: a Teoria dos Jogos, na perspectiva de Filipe (2006), fundamentou adequadamente as atividades de pesquisa (análise e discussão dos dados obtidos); o Estudo de Eventos o Método de Controle Sintético e análise *wavelet* imprimiram maior rigor científico à análise dos dados e respectivas aplicações empíricas. Destacamos, ainda, um último fator: esperamos que o detalhamento da nossa metodologia possa viabilizar uma “nova aplicação” da estrutura adotada no presente trabalho, por outros pesquisadores.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

REFERÊNCIAS

- Abadie, A, Diamond, A; & Hainmueller, J (2010). Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. *American Statistical Association Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505. DOI: 10.1198/jasa.2009.ap08746.
- Abbate, E.B (2010). Aplicação da teoria dos jogos na análise de alianças estratégicas. *Revista Gepros – Gestão da Produção, Operações e Sistemas*. 5(3), 131-147. DOI: <https://doi.org/10.15675/gepros.v0i3.378>.
- ABDI (2011). Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, *Relatório de Engenharia Consultiva no Brasil Desafios e Oportunidades*. Brasília, Relatório do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia, NEIT/Unicamp. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br>. Acesso em: 05-fev-2018.
- Adda, J (1997a). *A Mundialização da Economia: Génese*. Lisboa, Terramar.
- Adda, J (1997b). *A Mundialização da Economia: Problemas*. Lisboa, Terramar.
- Aggarwal, R, Leal, R & Hernandez, L (1993). The aftermarket performance of initial public offerings in Latin America. *Financial Management. Plataforma ITHAKA*, 22, 42-53. Disponível em: <https://econpapers.repec.org>. Acesso em: 20-out-2020.
- Aguiar-Conraria, L, Martins, M.M.F & Soares, M.J (2018). Estimating the Taylor rule in the time-frequency domain. *Journal of Macroeconomics*, 57, 122-137. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2018.05.008>.
- Aguiar-Conraria, L, Azevedo, N & Soares, M.J (2008). Using wavelets to decompose the time-frequency effects of monetary policy. *Physica A: Statistical mechanics and its Applications*, 387(12), 2863-2878. DOI: 10.1016/j.physa.2008.01.063.
- Albagli, S (1999). Globalização e espacialidade: o novo do local. In: *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia: Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 02-maio-2019.
- Albuquerque, D.C (2010). *O Crescimento Sustentável da IBM Brasil na Região Norte-Nordeste do País*. Dissertação de Mestrado em Gestão de Empresas, ISCTE. Lisboa. Disponível: <http://hdl.handle.net/10071/2581>.
- Albuquerque, D.C (2014). *Parceirização como Fator de Crescimento Sustentável para empresas de Tecnologia da Informação no Brasil*. Tese de Doutorado em Gestão, Especialização em Métodos Quantitativos. Disponível: <http://hdl.handle.net/10071/9998>.

- Albuquerque, D.C, Filipe, J.A.C.B & Ferreira, M.A.M.F. (2014). The Partnership as a Factor of Sustainable Growth for the Companies in the Information Technology Sector in Brazil. *International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences*, 4, 702-707. URL: <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/70856>.
- Albuquerque Junior, M.M.B (2014). Geração de valor: incorporação e fusão em uma empresa de engenharia consultiva. Um estudo de caso com a empresa ARCADIS. Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Economia, CAEN, Fortaleza. Disponível: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/15222>.
- Albuquerque Junior, M.M.B, Filipe, J.A.C.B, Melo Neto, P & Silva, C (2021a). The Study of Events Approach Applied to the Impact of Mergers and Acquisitions on the Performance of Consulting Engineering Companies. *Mathematics*, 9(2), 130, DOI: <https://doi.org/10.3390/math9020130>.
- Albuquerque Junior, M.M.B, Filipe, J.A.C.B, Melo Neto, P & Silva, C.C.S (2021b). Assessing the time-frequency co-movements among the five largest engineering consulting companies: A wavelet-base metrics of contagion and VaR ratio *Mathematics*, 9(5), 01-16). Disponível em: <https://doi.org/10.3390/math9050504>.
- Alhassan, H.S (2008). Large dams in contemporary Africa: a development imperative, “the tyranny of technology” or a subversion of Southern countries development? Tese de Doutorado. University of East Anglia. Norwich /Inglaterra. Available from: <https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/10636>.
- Amato Neto, J (2000). *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas.
- Antônio, N. S (2006). *Estratégia organizacional: Do posicionamento ao movimento*. 2.ed. Lisboa: Sílabo.
- Bachur, A.B.T (2013). Da transformação, incorporação, fusão e cisão de sociedades no direito brasileiro. *Revista Âmbito Jurídico*, 16(109), 3-17. URL: <http://www.ambitojuridico.com.br>.
- Barney, J.B, Hesterly, W (2015). *Strategic Management and Competitive Advantage: Concepts and Cases*. 5th Edition. Harlow Essex: Pearson.
- Barney, J. B, Clark, D. N (2007). *Resource-based theory: Creating and sustaining competitive advantage*, Oxford: Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1002/pa.303>.
- Barney, J. B (1986). Organizational culture: can it be it be a source of sustained competitive advantage?. *Academy of Management Review*, 11(3), 656–665. DOI: <https://doi.org/10.2307/258317>.

- Barney, J. B (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. DOI: <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>.
- Barreto, A. (Org.) (2005). Globalização e migrações. *Anais do Colóquio Internacional Globalização e Migrações, Casa de Mateus, Vila Real, Portugal*. Lisboa, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais. URL: <https://www.ics.ulisboa.pt/globalizacao-e-migracoes>.
- Barros, B.T (2003). *Fusões e Aquisições no Brasil. Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. São Paulo: Atlas.
- Bedbarczyk, T.P., Schiereck, D. & Walter, H.N (2010). Cross-border acquisitions and shareholder wealth: Evidence from the energy and industry in Central and Eastern Europe. *J. East Eur. Manag. Stud*, 15, 106–127. DOI: [org/10.5771/0949-6181-2010-2-106](https://doi.org/10.5771/0949-6181-2010-2-106).
- Bekaert, G, Hodrick, R.J & Zhang, X (2009). International stock return co-movements. *The Journal of Finance*, 64(6), 2591-2626. DOI: [10.1111 / j.1540-6261.2009.01512.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01512.x).
- Berk, J, DeMarzo, P (2009). *Finanças Empresariais*. Porto Alegre: Bookman.
- Bessler, W, Thies, S (2007). The Long-run Performance of Initial Public Offerings in Germany, *Managerial Finance*, 33(6), 420-441. DOI: <https://doi.org/10.1108/03074350710748768>.
- Bicchieri, C. (2004). Rationality and game theory. In A. R. Mele, & P. Rawling (Eds.). *The Oxford Handbook of Rationality*, (pp. 182-205). Oxford, England: Oxford University Press. DOI: [10.1093/ 0195145399.003.0010](https://doi.org/10.1093/0195145399.003.0010).
- Billmeier, A, Nannicini, T (2013). Assessing Economic Liberalization Episodes: A Synthetic Control Approach. *Rev. Econ. Stat*, 95, 983–1001. DOI: RePEc: tpr: restat: v:95:y:2013:i:3:p:983-1001.
- Binmore, K (2007). *Game theory: a very short introduction*. Oxford University Press.
- Bomfim, L. P. de M., Santos, C. M. dos., & Pimenta-Júnior, T. (2007). Processos de abertura de capital de empresas brasileiras em 2004 e 2005: razões e percepções. *Revista de Administração*, 42(4) 524-534. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0080-21072007000400011>.
- Bonaglia, F, Goldstein, A (2006). *Globalização e Desenvolvimento*. Lisboa, Editorial Presença.
- BRASIL. A Lei Nº 6.404/1976. *Lei das sociedades por ações*. URL: <https://www.camara.leg.br>.
- BRASIL. Lei Nº 9.249/1995 *Altera a legislação do imposto de renda das pessoas jurídicas, bem como da contribuição social sobre o lucro líquido, e dá outras providências*. URL: <https://www.camara.leg.br>.
- BRASIL. Lei Nº 10.406/2002 /*Código Civil de 2002/Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro*. URL: <https://www.camara.leg.br>.

- BRASIL. *Instrução Normativa Nº 35, de 2 de março de 2017*. URL: <https://www.camara.leg.br>.
- Brooks, R, Del Negro, M (2004). The rise in comovement across national stock markets: market integration or IT bubble? *Journal of Empirical Finance*, 11(5), 659-680. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2003.08.001>.
- Bruno, M. A. C, Vasconcellos, E. (1996). Eficácia da Aliança Tecnológica: estudos de caso no setor químico. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, 31(2), 73-84. URL: <https://www.lume.ufrgs.br>.
- Câmara, G.A (2007). *Fusões e Aquisições, Análise do desempenho, da performance e da competitividade*. Estudo de Caso do Sistema Usiminas. (Dissertação de Mestrado em Administração) UFMG. Belo Horizonte. Disponível: <http://hdl.handle.net/1843/EOSA-746H88>.
- Campos, L, Canavezes, S (2007). *Introdução à Globalização*. Repositório. Universidade de Évora, Editora Instituto Bento de Jesus Caraça. URL: <http://hdl.handle.net/10174/2468>.
- Castro-Iragorri, C (2019). Does the market model provide a good counterfactual for event studies in finance?. *Financial Markets and Portfolio Management*, 33(1), 71-91. DOI:10.1007/s11408-019-00325-4.
- Cellard, A (2014). Análise documental. In.: Poupart, J et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Tradução de Ana Cristina Nasser. 4. e. Petrópolis: Vozes, p. 295-316.
- Coase, R (1937). *Teoria da Firma, ou Teoria de Empresa. The Nature of Firm*. URL:<https://www.migalhas.com.br/depeso/82885/teoria-da-firma--uma-relacao-entre-a-empresa-e-o-mercado>.
- Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). *Nosso Futuro Comum*, 2 ed. Organização Mundial das Nações Unidas (ONU). Rio de Janeiro, Ed. FGV, 1991.
- Chakrabarty, A et al (2015). Investment horizon heterogeneity and wavelet: Overview and further research directions. *Review: Phys. A: Stat. Mech. Appl*, 429, 45–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2014.10.097>.
- Chiavenato, I. (1999). *Treinamento e Desenvolvimento de Recursos Humanos*. Como incrementar talentos na Empresa. São Paulo: Atlas, 1999.
- Chizzotti, A (2013). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 5.ed. São Paulo: Cortez.
- Choi, S.Y (2020). Industry volatility and economic uncertainty due to the COVID-19 pandemic: Evidence from wavelet coherence analysis. *World Health Organization Financ. Res. Lett.* 20, 37, 101783. DOI:10.1016 / j.frl.2020.101783.

- Coelho, F.U (2007). *Curso de direito comercial: direito de empresa*. 10. ed. São Paulo: Saraiva.
- Coll, C (2002). Pensamento global e atuação local. *Revista Presença Pedagógica*, 8(45), maio/jun.
- Cramér, D. (2018). International development. *Sector-Review*. A Swedish, Nordic and International Survey of the Consulting Engineering and Architectural Groups (pp. 64-66). The Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects. URL: <https://www.frinet.dk/media/2280/sector-review-2018.pdf>.
- Degeorge, F, Zeckhauser, R (1993). The Reverse LBO Decision and Firm Performance: Theory and Evidence. *Journal of Finance*, 48(4), 1323-48. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04756.x>.
- Dong, M et al (2019). Revisiting global economic activity and crude oil prices: A wavelet analysis. *Journal Economic Modeling*, 78, 134-149. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.08.012>.
- Drucker, P (1954). *The practice of management*. New York: Harper & Row.
- Elad, F.L, Bongbee N.S (2017). Event Study on the Reaction of Stock Returns to Acquisition News. *International Finance and Banking*, 4(1), 33-39. DOI: <https://doi.org/10.5296/ifb.v4i1.10409>.
- Fama, E. F et al (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International economic review*, 10(1), 1-21. DOI: <https://doi.org/10.2307/2525569>.
- Fama, E.F (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *J. Finance*, 25, 383–417. DOI: <https://doi.org/10.2307/2325486>.
- Fang, L., Bessler, D.A (2018). Is it China that leads the Asian stock market contagion in 2015? *Appl. Econ. Lett*, 25, 752–757. DOI: [10.1080 / 13504851.2017.1363854](https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1363854).
- Farok, J, Lorange, P (1988). Por que as empresas devem cooperar? A estratégia e a base econômica para empreendimentos cooperativos. *Diário Estratégias cooperativas em negócios internacionais*, 1, 3-30. Disponível em: <http://scholar.google.com> > citations. Acesso em; 20-jan-2020.
- Farok, J, Lorange, P (1988). *Estratégias cooperativas em negócios internacionais*. Disponível em: <http://scholar.google.com>> citations. Acesso em: 20-jan-2020.
- Ferreira, L. C. D, Oliveira, B. C. D (2014). Efeito no preço das ações com o anúncio de ofertas subsequentes de ações de empresas brasileiras. *Revista de Finanças Aplicadas*, 1, 1-18. ID: 42466. URL: <http://www.financasaplicadas.net> > article > view.
- Fiani, R (2004). *Teoria dos Jogos para Curso de Administração e Economia*. Rio de Janeiro.

- Filipe, J.A.C.B. (2006). *O drama dos recursos comuns: um caso de aplicação da teoria dos jogos aos comuns da pesca: estudo da cooperação aplicada à pesca da sardinha nas divisões VIIIc e IXa do ICES*. Tese de doutoramento em Métodos Quantitativos, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa. Lisboa: Biblioteca do ISCTE-IUL.
- Fleury, A. M. T. L (2001). *Estratégias empresariais e formação de competências*. São Paulo: Atlas.
- Gavinelli, L (2016). *Business Strategies and Competitiveness in Times of Crisis - Survey on Italian SMEs*. 2th ed. Palgrave Macmillan URL: <https://www.palgrave.com>.
- Gibbons, R. S. (1992). *Game theory for applied economists*. Princeton University Press. URL: <https://is.muni.cz/jaro2013> Gibbons.
- Guth, W, Schmittberger, R & Schwarze, B (1982). An experimental analysis of ultimatum bargaining. *Econ. Behav. Organ*, 3, 376-388. Doi: [https://doi.org/10.1016/0167-2681\(82\)90011-7](https://doi.org/10.1016/0167-2681(82)90011-7).
- Giddens, A (2000). *O Mundo na Era da Globalização*. Lisboa, Editorial Presença.
- Goodell, J, Goutte, S (2020). Diversifying with cryptocurrencies during COVID-19. *Finance research letters*. Disponível em: <https://halshs.archives-ouvertes.fr>. Acesso em: 08-10-2020.
- Grant, R. M. (2010). *Contemporary strategy analysis*. (This edition Copyright of first published by Blackwell Publishing Ltd 1991. Reprinted with corrections, January 2010). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. URL: <https://www.wiley.com> > en-au.
- Grant, R. M., & Jordan, J. J. (2012). *Foundation of strategy* (2nd. ed., e-book. Chapter I, pp. 6-38). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. URL: <https://www.wiley.com> > en-au.
- Hannan, T.H, Wolken, J.D (1989). Returns to bidders and targets in the acquisition process: Evidence from the banking industry. *J. Financ. Serv. Res*, 3, 5–16. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00114075>.
- Harbison, J. R, Pekar, Jr. P (1999), *Alianças estratégicas: quando a parceria é a alma do negócio e o caminho para o sucesso*. São Paulo: Future.
- Harris, R.S, Ravenscraft, D (1991). The Role of Acquisitions in Foreign Direct Investment: Evidence from the U.S. Stock Market. *J. Finance*, 46, 825–844. DOI: <https://doi.org/10.2307/2328544>.
- Harsanyi, J. C. (1965). Bargaining and conflict situations in the light of a new approach to Game Theory. *The American Economic Review*, 55(1/2), 447-457. [This edition is a Copyright of first published by The Econometric Society: *Econometrica* 24 (1956, April) 144-157. Reprinted with corrections, 1965]. URL: <https://www.jstor.org/stable/1905748>. DOI (1956): <https://doi.org/10.2307/1905748>

- Harsanyi J (1967). Games with Incomplete Information Played by ‘Bayesian’ Players. *Management Science*, 8, 159–182. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.14.3.159>.
- Held, D, Mcgrew, A (1999). *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*, Cambridge, Polity Press. URL: <https://www.researchgate.net/publication/200456939>.
- Helwege, J, Liang, N (1996). Is There a Pecking Order? Evidence from a Panel of IPO Firms. *Journal of Financial Economics*, 40(3), 429-458. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(95\)00851-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(95)00851-5)
- Heston, S.L, Rouwenhorst, K.G (1994). Does industrial structure explain the benefits of international diversification? *J. Finance. Econ*, 46, 111–157. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(94\)90028-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(94)90028-0).
- Hitt, M.A. et al (2002). *Administração estratégica*. São Paulo: Thomson Learning.
- Hobbes, T (1983). *Leviatã: Matéria, forma e poder de um Estado eclesiástico e civil*. Tradução de João Paulo Monteiro e Maria Beatriz Nizza da Silva. 3. e. São Paulo: Abril Cultural, Col. Os Pensadores.
- Huang, Y., & Suter, B. (1998). The fractional wave packet transform. *Multidimensional Systems and Signal Processing*, 9(4), 399–402. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008414608970>.
- Jain, B, Kini, O (1994). The Post-issue Operating Performance of IPO Firms. *Journal of Finance*, 49, 1699-1726. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1994.tb04778.x>.
- Jiang, Z, Yoon, S.M. (2020). Dynamic co-movement between oil and stock markets in oil-importing and oil-exporting countries: Two types of wavelet analysis. *Energy Econ.* 90, 104835. DOI: [10.1016 / j.eneco.2020.104835](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104835).
- Johnson, G, Scholes, K, Whittington, R. (2008). *Exploring corporate strategy (8th Edition)*. Essex: Prentice Hall.
- Kahneman, D, Knetsch, J. L & Thaler, R.H (1986). Fairness and the assumptions of economics. *Journal of business*, 285-300. URL: <http://links.jstor.org/sici?sici=00219398%28198610%2959%3A4%3CS285%3AFATAOE%3E2.0.CO%3B2-2>.
- Kanter, R. (1994). Collaborative Advantage: The Art of Alliances. *Harvard Business Review*, 72, 96-108. URL: <https://hbr.org/1994/07/collaborative-advantage-the-art-of-alliances>.
- Kanter, R. (2001). Os dez pecados capitais da primeira geração. *HSM Management*, 5(27), 62.
- Khaled, M.S, Keef, S.P (2012). A note on the turn of the month and year effects in international stock returns. *Eur. J. Finance*, 18, 597–602. DOI: <https://doi.org/10.1080/1351847X.2011.617379>.

- Khanal, A.R, Mishra, A.K, Mottaleb, K.A (2014). Impact of mergers and acquisitions on stock prices: The US ethanol-based biofuel industry. *Biomass Bioenergy*, 61, 138–145. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.12.004>.
- Kogut, B (1988). Joint ventures: theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal*, 9, 319-332. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.4250090403>.
- Kothari, S.P, Warner, J.B (2007). *Econometrics of Event Studies*. Handbook of Corporate Finance; Espen Eckbo, Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 1, 3–36. URL: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/content>.
- Kotler, P (1997). *Pensar globalmente, atuar localmente*: Entrevista exclusiva para a revista Hsm Management. *HSM Management*, 2, 6-12.
- Lélé, S.M (1991). Sustainable development: a critical review. *World development*, 19(6), 607-621. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(91\)90197-P](https://doi.org/10.1016/0305-750X(91)90197-P).
- Lewis, J.D (1992). *Alianças estratégicas: estruturando e administrando parcerias para o aumento da lucratividade*. São Paulo: Pioneira.
- Liargovas, P., Repousis, S (2011) The Impact of Mergers and Acquisitions on the Performance of the Greek Banking Sector. An Event Study Approach. *Int. J. Econ. Finance*, 3, 89–100. DOI: [10.5539 / ijef.v3n2p89](https://doi.org/10.5539/ijef.v3n2p89).
- Lopes, M.M.C (2015). *A Influência dos Stakeholders na Responsabilidade Social Empresarial Estratégica*. Instituto Universitário de Lisboa. Tese de doutoramento. Lisboa. Disponível: <http://hdl.handle.net/10071/10038>.
- Lorange, P, Roos, J (1996). *Alianças estratégicas: formação, implementação e evolução*. São Paulo: Editora Atlas.
- Loreto, R (2017). *Do capital social (art. 997, III e IV do Código Civil) A cláusula do capital social prevê o valor que será colocado à disposição*. Disponível em: <https://rloreto.jusbrasil.com.br/artigos>. Acesso em: 11-fev.-2018.
- Lynch, R.P (1994). *Alianças de Negócios, a Arma Secreta Competitiva: Como Planejar, Negociar e Gerenciar Alianças Estratégicas Competitivas*. São Paulo: Makron Books.
- Mackinlay, A.C(1997). Event studies in economics and finance. *Journal of economic literature*, 35(1), 13-39.
- Mandelker, G (1974). Risk and Return: The Case of Merging Firms. *J. Financ. Econ*, 1, 303–335. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(74\)90012-9](https://doi.org/10.1016/0304-405X(74)90012-9).

- Matos, P., Silva, C., Santos, D. dos., & Reinado, L. (2021). Credit, default, financial system and development. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 79(C), 281–289. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.07.001>.
- Marx, K (1973). *O Capital*. 3.e Tradução de António Dias Gomes. Lisboa: Delfos.
- Melícias, V (2003). Parecer de iniciativa sobre a responsabilidade social das empresas. Lisboa. Conselho Económico e Social. In: Lopes, M.M.C (2015). *A Influência dos Stakeholders na Responsabilidade Social Empresarial Estratégica*. Tese de doutoramento. Lisboa.
- Melim, J. M (2007). *A Formação de Capital Social entre os Empresários de Micro e Pequenas Empresas: a experiência dos núcleos setoriais do 'empreender'*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível: <http://www.repositorio.ufsc.br>.
- Mink, M (2015). Measuring stock market contagion: Local or common currency returns? *Emerg. Mark. Rev*, 22, 18–24. DOI: [10.1016 / j.ememar.2014.11.003](https://doi.org/10.1016/j.ememar.2014.11.003).
- Misiti, M., Misiti, Y., Oppenheim, G., & Poggi, J-M. (2015). *Wavelet Toolbox™ Getting Started Guide*. Online only Revised for Version 4.15 (Release 2015b).The MathWorks. (March 1997 First printing, New for Version 1.0). URL: <https://www.ltu.se > cms fs> wavelet toolbox 4 us>.
- Moeller, S.B., Schlingemann, F.P., & Stulz, R.M. (2004). Firm size and the gains from acquisitions. *Journal of Financial Economics*, 73(2), 201-228. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2003.07.002>.
- Morgenstern, O, Von Neumann, J (1947). *Theory of games and economic behavior*. Princeton university press.
- Mulherin, J.H, Boone, A.L (2000). Comparing acquisitions and divestitures. *J. Corp. Finance*, 6, 117–139. URL:<https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:corfin:v:6:y:2000:i:2:p:117-139>.
- Munhoz, A. M. (1982). *Pensamento em Marketing no Brasil; um estudo exploratório*. Dissertação de Mestrado em Administração de Empresas, Departamento de Mercadologia. Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas. Disponível: <https://hdl.handle.net/10438/10627>.
- Murteira, M (2003). *Globalização, pela invenção dum tempo global e solidário*, Lisboa, Quimera.
- Nascimento, E.P, Vianna, J.N (2007). *Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Nash, J.P (1950). The bargaining problem. *Econometrica*, 18, 155-162. DOI: <https://doi.org/10.2307/1907266>.
- Nash, J.P. (1951). Non-cooperative games. *Annals of Mathematics*, 54, 286-295. DOI: <https://doi.org/10.2307/1969529>.

- Neelin, J, Sonnenschein, H, Spiegel, M (1987). *A further test of bargaining theory*. Unpublished, Princeton University. URL: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:aea:aecrev:v:78:y:1988:i:4:p:824-36>
- Noletto, M.J (2000). *Parcerias e alianças estratégicas: uma abordagem prática*. São Paulo: Global.
- Ohmae, K (1988). *O estrategista em ação*. São Paulo: Thomson Pioneira.
- Ohmae, K (1989). *O Poder da Tríade*. São Paulo: Thomson Pioneira.
- Ohmae, K (2001). *O Continente Invisível*. Rio de Janeiro: Campus.
- Ohmae, K (2012). *The Mind of the Strategist. The Art of Japanese Business*. Boston, Mass. New York: McGraw-Hill.
- Opler, T.C, Titman, S (1994). Financial distresses and corporate performance. *The Journal of Finance*, 49(3), 1015-1040. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1994.tb00086.x>.
- Osborne, M. J, Rubinstein, A (1994). *A course in game theory*. MIT press.
- Pagano, M, Panetta, F, Zingales, L (1998). Why do companies go public? An empirical analysis. *Journal of Finance*, 53(1), 27-64. DOI: <https://doi.org/10.1111/0022-1082.25448>.
- Pal, D, Mitra, S.K (2019). Oil price and automobile stock return co-movement: A wavelet coherence analysis. *Econ. Model*, 76, 172-181. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.07.028>.
- Parkhe, A. (1993). *Strategic alliance structuring: a game theoretic and transaction cost examination*. Academy of Management Journal. DOI: <https://doi.org/10.2307/256759>.
- Patrocínio, M.R, Kayo, E.K, Kimura, H (2007). Aquisição de empresas, intangibilidade e criação de valor: um estudo de evento. *Revista Administração*, 42(2), 205-215.
- Pearce, J, Robinson, R (2011). *Strategic Management: Formulation, implementation, and control* (12 Ed). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Porter, M (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: The Free Press.
- Porter, M (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.
- Porter, M.E (1986). *Estratégia Competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campos.

- Porter, M.E (1989). *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Tradução de Elizabeth M. Braga. Rio de Janeiro: Campus Ltda.
- Porter, M. E (1991). *Estratégia competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus.
- Procianoy, J.L. (2006). *A política de dividendos e o preço das ações, Gestão de investimentos e fundos*. Rio de Janeiro: Financial.
- Puga, F.P (2000). *Experiências de apoio às micros, pequenas e médias empresas nos Estados Unidos, Itália e Taiwan*. Rio de Janeiro. URL: https://www.bndes.gov.br/Textos_para_Discussao.
- Ratti, B (2000). *Comércio internacional e câmbio*. São Paulo: Aduaneiras.
- Roberts, P. (1998). Ecological Modernization: a model for future urban and regional planning development. In: Kivell, P. R, Walker, G. P. *Environment, Planning and Land Use*. Ashgate Publishing Ltd.
- Romeiro, A.R (2013). *Economia ou economia política da sustentabilidade?* Texto Para Discussão. Ie/Unicamp, Campinas, n. 102, 2001. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br>. Acesso em: 17 abr-2019.
- Rosa, A (1999). *Perspectives on strategic management: A comparative study of five schools of thought*. Macau: Fundação Macau.
- Rua, A, Nunes, L.C (2009). International co-movement of stock market returns: A wavelet analysis. *Journal of Empirical Finance*, 16(4), 632-639. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2009.02.002>.
- Rua, A, Nunes, L.C (2012). A wavelet-based assessment of market risk: The emerging markets case. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 52(1), 84-92. DOI: [10.1016/j.qref.2011.12.001](https://doi.org/10.1016/j.qref.2011.12.001).
- Rubinstein, A (1982). Perfect equilibrium in a bargaining model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 97-109. DOI: <https://doi.org/10.2307/1912531>.
- Sachs, I (2008). *Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Sachs, I (2007). Primeiras intervenções. In: Nascimento, E.P, Viana, J. *Dilemas e Desafios do Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Sachs, I (1993). *Estratégias de transição para o século XXI*. São Paulo: Livros Studio Nobel.
- Samuelson, L (1997). *Evolutionary games and equilibrium selection* (Vol. 1). MIT press.
- Santos, M.J et al (2001). *Globalizações, Novos Rumos no Trabalho*, Florianópolis, Ed. da UFSC.

- Sassen, S (1999). *As Cidades na Economia Mundial*. São Paulo: Editora Studio Moderno.
- Sena, A. S., Azevedo Filho, A. C., & Lucena, W. G. L. (2016). O anúncio de ofertas subsequentes de ações e seu efeito no preço das ações: uma abordagem com base no Teste de Pettitt. *Revista Universo Contábil*, 12(1), 144-161. DOI: [10.4270/ruc.2016108](https://doi.org/10.4270/ruc.2016108).
- Severino, A.J (2019). *Metodologia do Trabalho Científico*. 21. ed, São Paulo, Cortez.
- Silva, C (2002). *Agir Contra a Corrente – Reflexões de um Sindicalista*. Porto, Campo das Letras.
- Silva, C (2000). *Acção Sindical – Transformação e Desenvolvimento*. Porto, Campo das Letras.
- Silva, C.L, Mendes, J.T.G (2005). *Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes.
- Simon, H. A (1965). *Administrative Behavior*. New York: Free Press.
- Stahl, I (1972). *Bargaining Theory*. Economic Research Institute, Stockholm.
- STD – Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects (2018). Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 12-fev-2020.
- Stiglitz, J.E (2004). *Globalização: a Grande Desilusão*. Lisboa, Terramar.
- Stoner, J (1985). *A Administração*. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil.
- Sun, Q, Tong, W.H.S (2010). Risk and the January effect. *Journal of Banking & Finance*, 34(5), 965-974. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.10.005>.
- Suter, B, Ying, H (1998). The Fractional Wave Packet Transform. *Recent Developments in Time-Frequency Analysis*, 9, p. 67.
- Thaler, R.H (1988). Anomalies: The ultimatum game. *Journal of Economic Perspectives*, 2, 195-206. DOI: 10.1257/jep.2.4.195.
- Thompson, A. A, Strickland, A. J (1987). *Strategic management: Concepts and cases* (4th Edition). Texas: Business Publication Inc.
- Thompson, A. A, Strickland, A. J, Gamble, J. E (2013). *Crafting and executing strategy: The quest for competitive advantage*. Berkshire: McGraw-Hill Higher Education.
- Toffler, A (2010). *A Empresa Flexível*. São Paulo: Thomson Pioneira.
- Toffler, A (2014). *A Terceira Onda*. São Paulo: Thomson Pioneira.

- Triviños, A.N.S (2012). *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Atlas.
- Tzu, S, Giles, L (2006). *A Arte da Guerra*. Lisboa: Sílabo.
- Van Den Honert, R. C, Stewart, T.J (1992). A game-theoretic model for mergers and acquisitions. *European journal of operational research*, 59(2), 275-287. DOI: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(92\)90141-U](https://doi.org/10.1016/0377-2217(92)90141-U).
- Vargas, R. V. (2010). *Gerenciamento de Projetos*. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport.
- Varian, H. R. (2014). *Intermediate microeconomics with calculus: a modern approach*. 9th Student Edition, WW Norton & Company.
- Veiga, J.E (2006). *Desenvolvimento sustentável – o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Verçosa, H.M.D (2006). *Curso de direito comercial: teoria geral das sociedades – as sociedades em espécie do Código Civil*. São Paulo: Malheiros.
- Vianna, J.N (2007). *Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Vianna, M.A.F (2012). *Revolução Estratégica e Gerencial*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Waters, M (1999). *Globalização*. Oeiras, Celta.
- Wee, C.H. (1994). Sun Tzu's art of war selected applications to strategic thinking and business practices. *International Review of Strategic Management*, 5, 83-109. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsc.4240030403>.
- Wee, C.H, Lee, K.S, Hidajat, B.W (1991). *Sun tzu war & management*. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Weston, J.F, Siu, J.A, Johnson, B.A (2001). *Takeovers, Restructuring & Corporate Governance*. 3rd ed.; Prentice-Hall: Upper Saddle River.
- Wilcox, H. D, Chang, K.C, Grover, V (2001). Valuation of mergers and acquisitions in the telecommunications industry: a study on diversification and firm size. *Information & Management*, 38, 459–471. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(00\)00082-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(00)00082-3).
- Wright, P, Kroll, M.J, Parnell, J (2009). *Administração estratégica: conceitos*. 4. ed. Tradução de Celso A. Rimoli; Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas.
- Wu, K et al (2020). Can crude oil drive the co-movement in the international stock market? Evidence from partial wavelet coherence analysis. *The North American Journal of Economics and Finance*, 53, 101-194. DOI: [10.1016 / j.najef.2020.101194](https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101194).

Yoshino, M. Y, Rangan, U.S (1997). *Alianças estratégicas: Uma abordagem empresarial à globalização*. São Paulo: Makron Books.

Endereço eletrônico da Revista - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – STD Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 12-fev-2021

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2009). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2009*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 12-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2010). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2010*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 15-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2011). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2011*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 17-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2012). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2012*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 19-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2013). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2013*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 21-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2014). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2014*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 23-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2015). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2015*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 25-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2016). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2016*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 27-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2017). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2017*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 27-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects* – (2018). *The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2018*. Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 27-fev-2020

STD - *Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects – (2019). The Consulting Engineering and Architectural Groups: A Swedish and International survey. Estocolmo, 2019.*
Disponível em: < <https://www.innovationsforetagen.se/in-english/> >. Acesso em: 27-fev-2020

Endereço eletrônico das empresas de engenharia consultiva pesquisadas³⁸

Disponível em:< <https://www.aecom.com/en>>.

Disponível em:< <http://www.jacobs.com> >.

Disponível em:< <https://www.snclavalin.com/en>>.

Disponível em:< <https://www.wsp.com/en>>.

Disponível em:<<https://www.wsp.com/en-GL/investors/corporate-governance>>.

Disponível em:< <https://www.arcadis.com/en>>.

³⁸ Durante as atividades investigativas relativas à estrutura, ao funcionamento e ao desempenho das empresas pesquisadas, fizemos muitas consultas aos seus respectivos sites. Por conseguinte, não convém citar as datas de acesso.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Apêndice I

The Study of Events Approach Applied to the Impact of Mergers and Acquisitions on the Performance of Consulting Engineering Companies

¹ Iscte-Instituto Universitário de Lisboa, 1649-026 Lisboa, Portugal; mmbaj@iscte-iul.pt

² Departamento de Matemática, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa, ISTAR-Iscte, BRU-Iscte, 1649-026 Lisboa, Portugal; jose.filipe@iscte.pt

³ Center for Advanced Studies in Economics CAEN-UFC-Department of Economics, Federal University of Ceará, Fortaleza 60020-180, Brazil; pjneto@caen.ufc.br

⁴ Department of Economics of the University of the State of Rio Grande do Norte, Graduate Program in Economics-EPP/UERN, Mossoró 59610-210, Brazil; cristianosilva@uern.br

* Correspondence: mmbaj@iscte-iul.pt

Abstract: Recent research suggests that one of the main motivations for mergers and acquisitions is the attempt to acquire companies to incorporate intangible assets. Such assets provide important sources of sustainable competitive advantages and opportunities for growth. This article analyzes the strategies of engineering companies, as well as value creation in acquisition events of multinational companies, by using the study of the events method, providing an innovative way to be applied to this phenomenon. This method is used in our research to study the influence of the announcement of acquisitions on the abnormal accumulated returns of the acquiring companies, and is allowed to confirm that influence. In general, the average accumulated returns were positive and statistically significant in the three windows of the method, according to the significance tests used. The results validate the hypothesis that the events generate synergy gains for market players, emphasizing the importance of growth via acquisitions for the sector under analysis.

Keywords: company acquisition; event study; accumulated abnormal return; synthetic control method; increased synergy; value creation

1. Introduction

Contemporary literature suggests that investment decisions are made based on several different reasons. One of the main reasons is the prospect of business growth. If a company decides to expand or diversify, there are two possible paths: internal growth or mergers and acquisitions (M&A). According to Singh and Montgomery [1], the process of internal growth takes more time and can be more costly than buying an already established business. Several different advantages can be attributed to growth through mergers and acquisitions. Regardless of the form chosen, the objectives of this growth process must be related to shareholder value creation, by increasing the company's competitiveness.

Concerning the increasing competitiveness and synergy gains, it is very common to deal with intangible assets. After all, these assets provide their owners with important sources of differentiation and, therefore, a sustainable competitive advantage. Considering that, there are indications that incorporating companies is currently one of the main motivations for carrying out mergers and acquisitions.

Accordingly, it seems relevant to try to answer the following research problem: what is the relationship between the acquisition of companies and the creation of value and synergy gains for

the acquiring company in a merger and acquisition's event? In our paper, we answer this question by applying a model, innovative on its purposes of getting results for this research problem.

This article's main purpose is to understand how consulting engineering companies develop their growth strategies in a complex and competitive global environment. This theme is particularly relevant from the perspective of a case study, by analyzing the evolution of the market share of the five largest companies in the world in consulting engineering and project management, and how it has expanded in the competitive market. The considered methodology allows obtaining very significant and robust results for the collected data. There is an increasingly common trend in globalization—that mergers and acquisitions by large companies, in various market segments, are becoming more common; this is due to a variety of reasons: e.g., the expansion of company market shares, and the intention to expand and diversify the supply of services in a particular sector of the economy.

In general, the process of merger and acquisition is directly related to the increase in the market value of the company and, hence, to its profitability and strengthening of its capital structure. Thus, as it is a process of great impact to the largest companies, the approach of how incorporations and mergers contribute to the growth of company market values is particularly important.

This article aims to contribute toward filling the gaps in the research, on how consulting engineering companies develop their growth strategies in a complex and competitive global environment. Initially we presented the theoretical bases that grounded our research in all its stages, and then we explained our methodological option, which represents a strong add value in the analysis of such a phenomenon. To Triviños [2], the theoretical basis is indispensable, because it offers the researcher the possibility of understanding, explaining, and assigning meanings to the investigated fact, and avoids the formulation of personal opinions that do not have scientific support.

Our goal is to analyze if consulting engineering companies present different standards of value creation. To achieve this goal, an event study has been developed that seeks to verify the influence of M&A news on the accumulated abnormal returns and growth of these companies within their home countries, as well as abroad with cross-border operations (Bednarczyk et al. [3]). The event study is complemented by a significance test on the sample of cumulative abnormal returns to test the hypothesis that these accumulated returns are significantly different. The results suggest—unlike other empirical research—that merger and acquisition operations can be important tools for capturing synergy gains and creating value for consulting engineering firms.

According to Arikian [4], among all assets, intangibles are the greatest sources of sustainable competitive advantages, since they are more difficult to accumulate and take longer to do so. This author also states that activities of mergers and acquisitions serve as important mechanisms of accumulation of intangible assets for the acquiring companies. This opinion is shared by Gupta and Roos [5], who state that intangible resources are increasingly the main motivation for mergers and acquisitions among companies.

According to Weston et al. [6], most of the M&A movements (or waves) implemented in the United States occurred when the U.S. economy was experiencing high growth rates. In this context, the companies involved were looking for new investment opportunities, optimization of production processes, technological innovations, and efficiency in resource allocation. The first wave, covering the period from 1895 to 1904, consisted typically of horizontal merger and acquisition movements that had, as a practical result, a high concentration in various economic segments. The second wave began in 1922 and ended with the economic crisis of 1929. During this period, the processes of mergers and acquisitions were emphasized by the increase of innovations in the industries of transportation (motor vehicles), communication (domestic radios), and mass

marketing (Markham and Stocking and Weston et al. [6]). In the 1960s, the third wave of mergers and acquisitions occurred. The horizontal operations of the early century and vertical operations of the 1920s gave rise to conglomerate mergers and acquisitions, according to Weston et al. [6]. The fourth wave occurred in the 1980s and had, as its main motivation, the increase of interest in publicly traded companies. Weston et al. [6] describe the existence of a confluence of forces: economic growth, including capital markets and increased international competition. For Weston et al. ([6], p. 194), the following wave comprised the 1990s. The economic recovery brought a new movement of acquisitions. In this period, the main motivations were technological changes (fiber optic and microwave communication and a significant increase in internet use), growth in global competition, deregulation of several markets, and macroeconomic and microeconomic changes. Gaughan [7] says that this new wave of mergers and acquisitions is motivated much more by strategic issues than by rapid financial gains. In addition, in contrast to the previous wave, most acquisitions are carried out with the use of equity capital. This was a strategy of consulting engineering companies.

The main reasons that lead companies to adopt a strategy of mergers and acquisitions are based on the firm's theory. For Coase [8], the emergence of firms in an economy regulated by price mechanisms is related to maximizing the allocation of resources directly by the entrepreneur in a less costly way than in the market. Based on these premises, the size of companies would be limited, by not only transaction costs, but also administrative costs and the ability to manage the company. It becomes cheaper to acquire a product or service in the market than to invest to produce it.

In this article, when we analyze mergers and acquisitions within an event study approach, we have two main goals:

(a) Investigating the influence of M&A strategies on the value market of the five largest engineering consulting of the world.

(b) Identifying if the synthetic control method (SCM) (Abadie et al. [9]) constitutes a good metric to the analysis of M&A, by studying the events approach. Our approach contributes to the literature in at least two main respects. First, unlike existing literature that usually explores different event windows to check the robustness of the event studies analyses of M&A (Weston et al.; Hannan et al.; MacKinlay; Moeller et al. [6,10–12]), we use SCM as a powerful alternative approach to the return market model MacKinlay [11]. Billmeier and Nannicini [13] highlight the transparent measurement of the counterfactual outcome of the treated unit as a great advantage of this method. To the best of our knowledge, Castro-Iragorri [14] was the first to address SCM on event studies literature. Within the SCM, we explore whether the M&A in time (T) leads to higher-growth on the stock return in the event window ($T - i$; $T + i$), compared to similar stocks that did not made M&A.

Our evidence finds similar impacts of the M&A strategies in both methods, highlighting the value of SCM as an instrument tool on M&A analysis. Second, our results show that acquires perform strong abnormal return in the M&A event window. This analysis is important toward understanding the role played by M&A in market value creation to firms. Moreover, we use a firm-level analysis; the focus on the biggest companies minimizes the bias of heterogeneity in the sample of events. The empirical results also reveal that the abnormal market return observed is at the upper limit established by the literature (Weston, Siu and Johnson, 2001) [6]. We believe that this evidence is related to the firm characteristics of acquires, which have a high degree of intangibility, intensive spends of R&D, and cross-border activities. All of them are important issues to determine the level of abnormal returns in M&A (Wilcox et al.; Bednarczyk et al. [3,15]).

In order to evaluate the hypothesis of synergy gains, resulting from changes in the corporate structure of companies, Mulherin and Brooke [16] modeled acquisitions and diversity decisions based on the theory of events approach. Based on a sample of 1305 U.S. companies listed on Value Line's Power Industry throughout the 1990s, and after initial cutoffs, 281 acquisition events and 268 divestiture episodes were modeled, based on daily return data from the listed companies. Gains in market value were evidenced after the announcement of both acquisitions and divestitures, indicating that the processes show optimal responses to changes in economic conditions linked to productive specialization (cost structure and synergy gains).

The analysis of event studies is used in Harris [17], to discuss the importance of cross-border acquisitions over foreign direct investment in the US. Several transmission channels are scored as value drivers for both acquirer and acquired firms in international transactions. These include reduction in transaction costs through the market mechanism, greater access to technology transfer, minimization of tariff costs associated with international business (complexity in regulatory policy in different countries), and imperfections in the capital market associated with exchange rate fluctuations (an exchange rate valorization in the currency of the acquiring company increases its bargaining power). The sample included companies acquired between 1970 and 1987, and were listed on the NYSE, considering 1114 domestic M&A and 159 cross-border acquisitions (company headquartered acquired outside the U.S.). The results indicated abnormal market gains for the target companies in cross-border acquisition events. The authors score additional gains in transactions involving R&D intensive firms, suggesting that technology trans-mission is a crucial factor for the M&A decision in international negotiations.

The technology diffusion element from cross-border acquisitions is also discussed in Bednarczyk et al. [3], from the energy and industry sectors in Central and Eastern Europe (CEE). The cross-border horizontal acquisitions (industry relatedness) reach higher wealth effects for both acquirers and targets firms. The results would be related to synergy gains by increasing efficiency and transfer technology.

In this context, we follow Gopalaswamy et al. [18], modeling the announcement of a merger and or acquisition as the event of analysis, taking the stock price as a regressor to be estimated in the econometric structure. Strong [19] highlights variations greater than a certain expected limit as the abnormal market return, being the same identified within the window of the event.

Sectorial specific analyses are also widely disseminated in the literature. The banking industry, for example, is a recurring theme in the analysis of the study of events. The popularity of this theme was mainly a result of the trend of creating financial conglomerates from the 1980s, in a number of countries, under the justification of reducing service costs and increasing operational flexibility based on economies of scale. Hannan and Wolken [10] conducted a pioneering study of 69 M&A episodes involving U.S.-listed companies, based on the market model, applying an estimation window in the interval between 90 and 16 days before the event announcement. The evidence points to a combined zero net effect to acquiring and acquired firms; the result of an abnormal positive return for share-holders of target banks, and negative for shareholders of bidder banks. Liargovas and Street [20] studied M&A events in the banking sector between 1996 and 2009 for institutions listed on the Athens Stock Exchange (Greece). The authors do not observe cumulative mean abnormal returns for both bidders and target firms. One of the key factors related to the result is the lack of improvement in operational performance as a result of M&As.

Wilcox et al. [15] find evidence that M&A is an important growth strategy (market value) in the U.S. telecommunications industry, being the size of the company and the similarity in activities between the companies involved in the business catalyst—the process of market valuation. The

authors attribute the effect to the lower risk involved for these M&A configurations, market consolidation (size), and already recognized expertise in the activity (know-how).

Khanal et al. [21] investigate the effect of M&A on the ethanol-based biofuel industries. The study starts from the hypothesis that M&E processes generate vertical integration (operational costs reduction), market-share gains, and enable the adoption of new technologies (productive specialization) for companies in the sector. Based on the market-adjusted equally weighted index and market-adjusted value-weighted index, the authors report gains in market value from M&A events for companies listed in the United States between 2010 and 2012.

In Table 1, we summarize some major contributions that used the events approach on this topic.

Table 1. Literature review.

Study	Model	Number of Events (Date)	Event Window (High-lights)	Abnormal Return of: (Bidder), (Target), Full
Elad e Bongbee (2016)	Market Model (CAR)	51 events in the London Stock Exchange (FTSE-U.K.)	(-5 days, +5 days)	(1.89%)
Hannan e Wolken (1989)	Market Model (CAR)	69 events in the U.S. banking industry (1982-1987)	(-1 day, 0 day) (-15 days, +15 days)	(-3.78%), (11.12%) (-6.09%), (14.25%)
Liargovas e Street (2011)	Market Model (CAR)	26 events in the Greek banking industry (1996-2004)	(-30 days, +30 days) (-1 day, +1 day)	(-6%), (-3%) (4%), (-6%)
Khanal, Mishra e Mottaleb (2013)	Market Model (CAR)	38 events in the U.S. ethanol-based biofuel industry (2010-2012)	(-1 day, +1 day) (-2 days, +2 days) (-5 days, +5 days)	(1.54-1.77%) (1.39 -1.44%) (2.68 -2.68%)
Wilcox, Chang e Grover (2001)	Market Model (CAR)	44 events in the U.S. telecommunication industry (1996-1998)	(-1 day, 0 day)	(3.35%)
Bednarczyk, Schierec e Walter (2010)	Market Model (CAR)	37 events of cross-border transactions with a target in CEE countries (1995-2005)	(-1 day, +1 day) (-5 days, +5 days) (-15 days +15 days)	(0.50%), (0.43%) (1.49%), (2.23%) (0.76%), (2.76%)

The paper is organized into the following sections: Section 2 presents the methodology for event studies. In Section 3, we present two approaches to the events study model: the market model approach and the synthetic control approach performance. In Section 4, we present an application of the model and the results and the discussion. Finally, Section 5 presents a discussion and our conclusions.

2. Methodology

The methodology of the study of events has been widely disseminated and used in the areas of economics, accounting, and finance. Among the events studied and their implications, we highlight the following two topics, among others: dividend announcements, and mergers and acquisitions. According to MacKinlay [11], the methodology of the study of events is pretty old, and has, over the years, been sophisticated. Moreover, according to MacKinlay [11], the research of Ball and Brown [22] and Fama et al. [23] introduced the methodology that is essentially used today. Brown and Warner [24,25], in their articles from 1980 and 1985, sought, from monthly and daily data of the stock prices of companies, to test the efficiency of several methodologies that were used to measure the performance of the prices of bonds. According to these authors, monthly data offer some advantages over the daily data.

The study of events is a widely used approach to capture market reaction from M&A processes based on stock prices listed on stock exchanges (Figure 1). The model starts from the assumption that the whole set of relevant information is quickly incorporated into the stock price (market efficiency). In this line, variations in the market return of the companies in the short term, soon after the edition of the event, are considered a proxy for the estimation of the gains of synergy and

economies of scale, resulting from the productive restructuring of companies through inorganic growth.

In general, the methodology of the study of events involves the following:

- (i) **Specifying the date of occurrence and the relevant fact:** in this study, the event will be the exact date τ_0 on which the conclusion of the merger and acquisition deal is formally announced.
- (ii) **Specifying the pre-event and event windows:** Mackinlay [11] points out that it is standard in the analysis to build a more extensive event window than just the date τ_0 , considering that the announcements may have been made after the closing time of the stock market operations, or in the neighboring of non-business days (holidays and/or weekends). Keeping in mind that the market may capture relevant information before the relevant fact is announced, it is necessary to isolate the pre-event window, purging such noises from the estimation of pre-announcement returns.

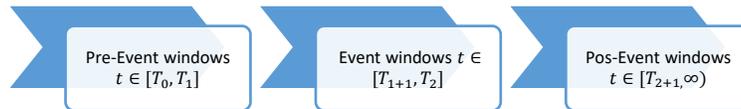


Figure 1. Event Studies Scheme.

- (iii) **Specifying the selection criteria of relevant facts:** it is necessary to define a criterion to evaluate only those mergers and acquisitions that were in fact important in market terms for the companies. Such criterion can be summarized by a set of characteristics (representativeness in terms of market share of the acquired company, monetary value of the negotiation, ratio between the size of the target company, and the acquiring company, selection of incorporated companies that were listed on the stock exchange, etc.).

Thus, the step to measure the abnormal market returns (measurement of synergy gains) consists in estimating the market returns of market players (incorporating companies) in the pre-event period $\tau \in (T_0 + 1, T_1)$ (estimation window) and obtaining its sensitivity parameters in relation to the control variables.

Hypothesis 1. *Merger and acquisitions have a positive growth effect in consulting engineering companies.*

The event study can be considered a methodology with very well-established properties to identify the effect of the M&A announcement on the market value for the shareholders of the companies involved in a short-term horizon. From a practical point of view, the empirical methodology was formally elaborated by Fama et al. [23], while the refinements later carried out with a view to overlapping violations of statistical hypotheses were summarized by Mackinlay [11]. The basic hypothesis of the event studies approach is that markets operate efficiently, so that the price of assets fully reflects the information availability in the market (Fama [26]).

Concerning the information absorption time, the efficient market hypothesis has three distinct forms: (i) weak form: where all the information contained in past prices is incorporated to current

prices; (ii) semi-strong form: where the asset prices incorporate all of the public information available to the general public; (iii) strong form: where the asset prices incorporate all of the information available to at least one investor.

In other words, the efficiency of the markets in any version implies the fast adjustment of the prices of the assets, in front of new, available information that potentially affects the value of the company, being the analysis of short term ideal for the measurement of the gains of the market, resulting from changes in the foundations of the companies.

The conclusion of an M&A transaction is a relevant event that impacts the productive structure of the related companies. To this extent, M&A events containing at least one of the companies listed on the stock exchange must be published for the public. The analysis of this event is theoretically based on the premise of market efficiency in a semi-strong form, a condition under which the event study approach allows for strong inference of the parameters of interest and gains in market value arising from possible synergies in the corporate restructuring process.

The focus of the approach is to measure the cumulative mean abnormal returns in a window around the analyzed event, inferring the potential effect generated by an announcement (Kothari and Warner [27]). Most studies adopt daily data for a more accurate and informative measurement of the impact of the event, being the traditional method for measuring cumulative mean abnormal returns part of a market return model (MacKinlay [11]), estimated in a pre-event window.

Mandelker [28] conducts a pioneering study in the impact analysis of M&A processes from the measurement of cumulative mean abnormal returns. This author used monthly data from all common stocks traded on the New York Stock Exchange (NYSE) between February 1926 and June 1968 for market model estimates, considering as relevant mergers those consummated between November 1941 and August 1962 of NYSE-listed companies with relevant trading periods. The main contribution of this article is the empirical support to the hypothesis of market efficiency, with the prices of the shares involved in the event reflecting the economic gains (economies of scale, synergy, market share) of the acquisition, this being an important starting point for the literature, of the studies of events in the evaluation of M&A.

Hypothesis 2. *The method of Synthetic control strengthens the results observed through the market model.*

From a methodological point of view, an important advance in the modeling of the counterfactual return (a measure of normal equity return in the absence of the M&A event) is observed in Castro-Iragorri [14], where the synthetic control method is used (Abadie et al. [9]) to adjust the market model in obtaining a synthetic portfolio. The author makes a comparison with the traditional market approach, observing a good adjustment of the market return model, both in the context of a diversified market index (S&P 500) and in the context of smaller markets (Colombia Index). However, the adoption of the synthetic control approach can be considered as a good robustness exercise for the results observed via the market model, an option that will be adopted in this article.

3. Market Model Approach

The market model was formally elaborated by Fama et al. [23], with important refinements being enhanced by Mackinlay[11]. Assume that the return on company i for the period t is estimated by the market model proposed by Mackinlay:

$$r_{it} = \beta_1 + \beta_2 r_{mt} + \epsilon_t; \quad T_0 \leq t \leq T_1 \quad (1)$$

where $r_{it} = \frac{p_{it}}{p_{it-1}} - 1$ is the return observed for the incorporating firm i in period t , and r_{mt} the return of the market index m in period t , β_i are the estimated sensitivity parameters, being p_{it} the

price share of the incorporating firm i in period t and ϵ_t a non-correlated error term, with expected value zero and constant variance matrix.

After obtaining the sensitivity parameters in the estimation window, it is necessary to calculate the difference in returns for the incorporating company in the window of events, comparing the market returns (r_t) observed in the interval immediately before and after the event (three windows will be adopted), considering 2, 5, and 10 days before and after the event, respectively) to the counterfactual returns ($\hat{r}_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 r_{mt}$), measured from the interaction between the estimated parameters in the estimation window and the market return r_{mt} observed along the window.

Thus, the abnormal returns are given by:

$$RA_{it} = r_{it} - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 r_{mt}); \quad t \in (T_{1+1}, T_2) \quad (2)$$

Moreover, the accumulated abnormal returns along the window of events are given by:

$$RAC_i(\tau_1, \tau_2) = \sum_{\tau_1}^{\tau_2} RA_{it} \quad (3)$$

Thus, the global inference test is based on the cumulative average abnormal returns (CAAR) containing all events in the sample. In formal terms, consider the existence of $n = 1, 2, \dots, N$ M&A events, then the CAAR is obtained as:

$$CAAR(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_n RAC_n \quad (4)$$

The estimated values for the CAAR passed a significance test in order to test the null hypothesis of the null estimated effect of M&A events on the companies' market value. In case of rejection, then it is possible to infer the magnitude of the impact of the acquisitions on the average market value of the five largest consulting engineering companies.

4. Synthetic Control Approach

The central objective of the event study approach in our specific problem is to project the evolution of market returns of the companies involved in the business under the hypothesis of the non-existence of the M&A event. To achieve the predetermined objective, it is necessary to estimate the potential results of the companies mentioned along the event window from an appropriate counterfactual.

The market model adopts the temporal behavior of market indices as counterfactual for predicting the normal return associated with companies during the window of events. However, other models were also adopted by the literature in order to allow the comparison of results obtained with those observed by the market model, providing greater robustness in the analysis of the estimated effects. In this case, an alternative proposed by Castro-Iragorri [14] consists of adopting the synthetic control model proposed by Abadie et al. [9].

The method aimed to build the trajectory of the variable of interest (the market return of the companies in the window of events) in case the treatment (M&A event) did not occur. This counterfactual trajectory was obtained from a weighted average based on units of control (other companies that are listed in the same index as the acquiring company) that, theoretically, did not receive the treatment (did not perform M&A in the same period) and were not directly or indirectly affected by the event of interest.

In this context, our goal is to use a portfolio of companies in the control group to model the counterfactual trajectory of the company being treated (acquiring company) and estimate its normal returns during the event window. According to Castro-Iragorri [14], the synthetic portfolio results in a customized market index to project the market returns of the firms affected by the event. The participation of each company in the control group in the customized market index is obtained from the definition of relative weights that minimize the distance between the path of the observed variable of interest and its counterfactual trajectory.

Where $r_{i,t}$ is the return of the share of the acquiring company, and $\mathbf{r}_{j,t} = (r_{2,t}, \dots, r_{j,t})$ the vector with J shares of companies contained in the control group, the construction of the synthetic portfolio is obtained by solving the following optimization problem:

$$\underbrace{\min}_w \sum_{t=T_0}^{T_1} \left(r_{1,t} - \sum_{j=2}^J w_j r_{j,t} \right)^2 \quad (5)$$

where $t \in (T_0, T_1)$ denotes the estimation window, w_j (where $w_j \geq 0 \forall j = 2, \dots, J$ e $\sum_{j=2}^J w_j = 1$) the relative weight assigned to control unit j in the construction of the synthetic portfolio. Assume that $w_j = \bar{w} \forall t$, i.e., the relative weights are constant over time.

Note that the impact of the treatment estimated by the synthetic control model is equivalent to the abnormal returns obtained by the market model:

$$AR_{1,t} = r_{1,t} - r_{1,t}^N = r_{1,t} - \mu_1 - \beta_1 \sum_{j=2}^J w_j^* r_{j,t}, t \in [T_2, T_3]$$

where $t \in [T_2, T_3]$ denotes the window of the event, and w_j^* the relative weights that minimize the Equation (5)—for more details on the optimization process see Abadie et al. (2010) [9]. Thus, the synthetic control approach provides an alternative representation for abnormal market returns, obtained from a conditioned optimization on a set of shares listed in the local market of the analyzed company. The great theoretical advantage associated with this approach is that the relative weights for the construction of the counterfactual return are obtained by the similarity in the variations of the return of the shares in the control group, in relation to the fluctuations in the return of the company's shares treated in the pre-treatment period (estimation window), and not by the market capitalization (main metric used to define the relative weights of the companies in a market index, such as the S&P 500), making obtaining of the potential results theoretically more efficient.

The transformation of abnormal returns into average accumulated returns (CAAR) and the hypotheses tests for significance adopted are the same discussed for the market model (Equations (3) and (4)).

5. Empirical Analysis

In this topic, we consider the impact of M&A on the market value of the acquiring companies. The market model and synthetic control model will be used to measure the abnormal returns from the date of the conclusion of the deal.

5.1. Sample

The sample of events consists of 21 M&A announcements made by the five largest consulting engineering companies between 2009 and 2019. We considered, as relevant facts, acquisitions in which the target companies had at least EUR 90 million in revenues in the year prior to the year of

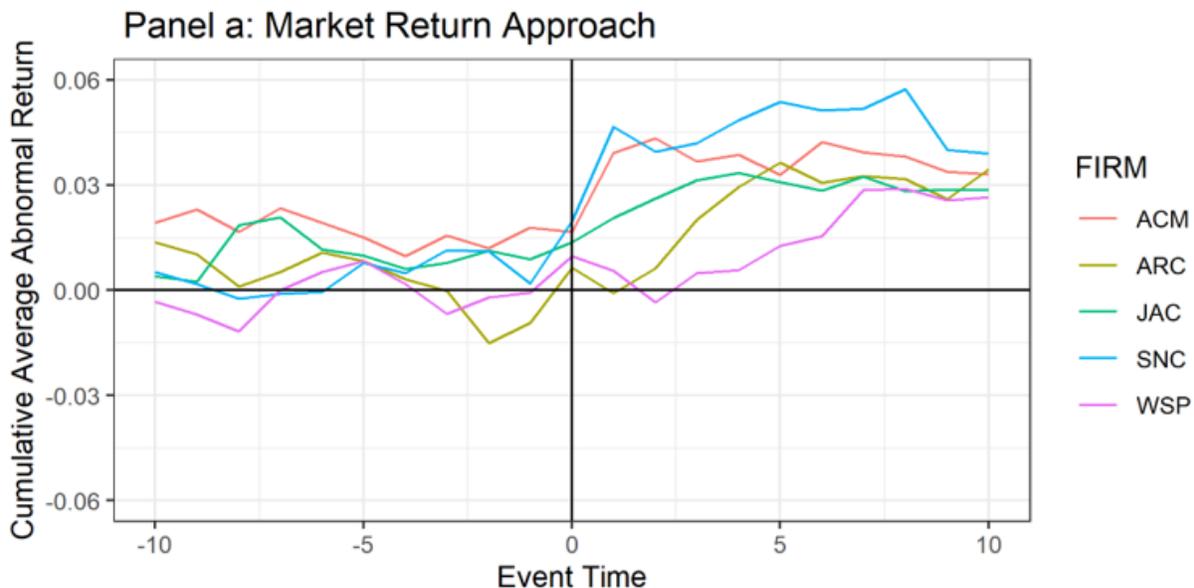
the announcement. The cutting point was justified by the high annual revenue of the acquiring companies at the time of the event (more than EUR 1000 billion in all cases). The dates of the events were obtained from companies on annual reports and cross-checked with information from the Crunchbase platform, a site specialized in financial information from private and public companies at the international level.

The closing price data of the five largest consulting engineering companies were obtained from the Yahoo Finance database, from the BatchGetSymbols package in the statistical software R. For the market model, the counterfactual returns were computed based on the stock indices related to the location in each of the acquiring companies that were traded. For the synthetic control model, the counterfactual returns were computed based on the set of the main individual shares that were traded on the stock exchange of the respective acquiring company. For the consulting engineering companies, Jacobs and AECOM were the companies that made up the S&P 500 index in August 2020. In the case of WSP and SNC, the controlling group was composed of the other companies that made up the S&P/TSX in August 2020, and the 100 largest shares that made up the AMX Composite Index in August 2020 formed the controlling group associated with Arcadis.

Table A1 (Appendix A) reports the main details related to the 21 events analyzed, discussing the extension of the estimation window adopted for calculating the coefficients associated with the market model and determining the relative weight of the individual shares of the respective control groups in the construction of the counterfactual return via synthetic control.

5.2. Results

Figure 2 reports the cumulative average abnormal returns (in %) of the companies for the event window (-10 days, +10 days) based on the market model (Figure 2: Panel a) and the synthetic control model (Figure 2: Panel b). The results show that all companies present value creation from the M&A strategy. In both models, the SNC company reported the most positive average market reaction (3.90% in the market model and 4.87% based on the synthetic control model), while the WSP company presented the lowest cumulative average abnormal return (2.66% in the market model and 2.81% in the synthetic control approach).



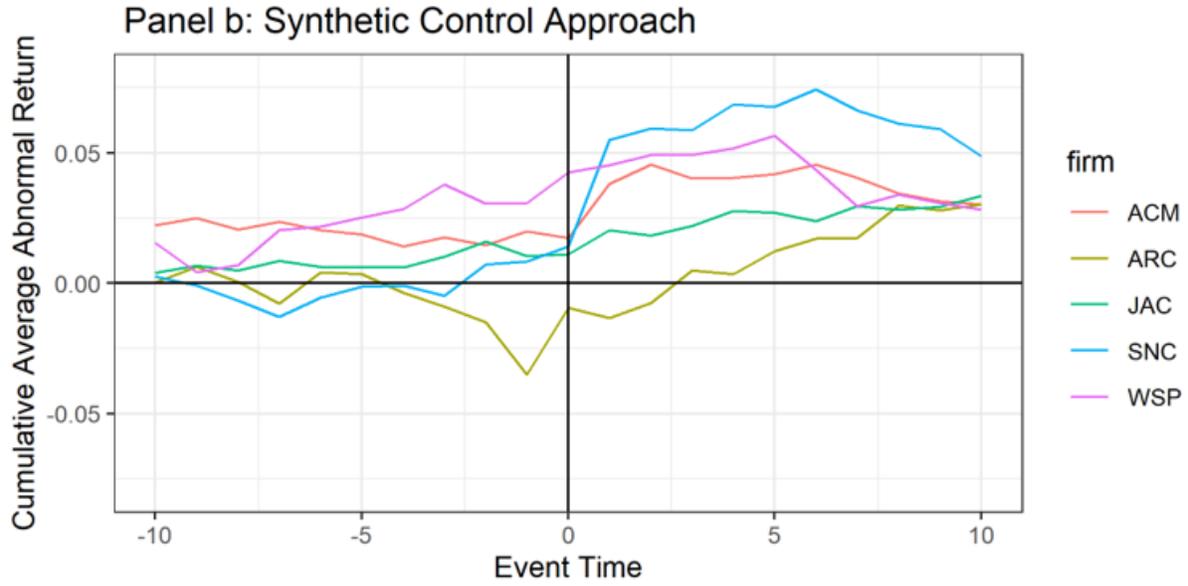
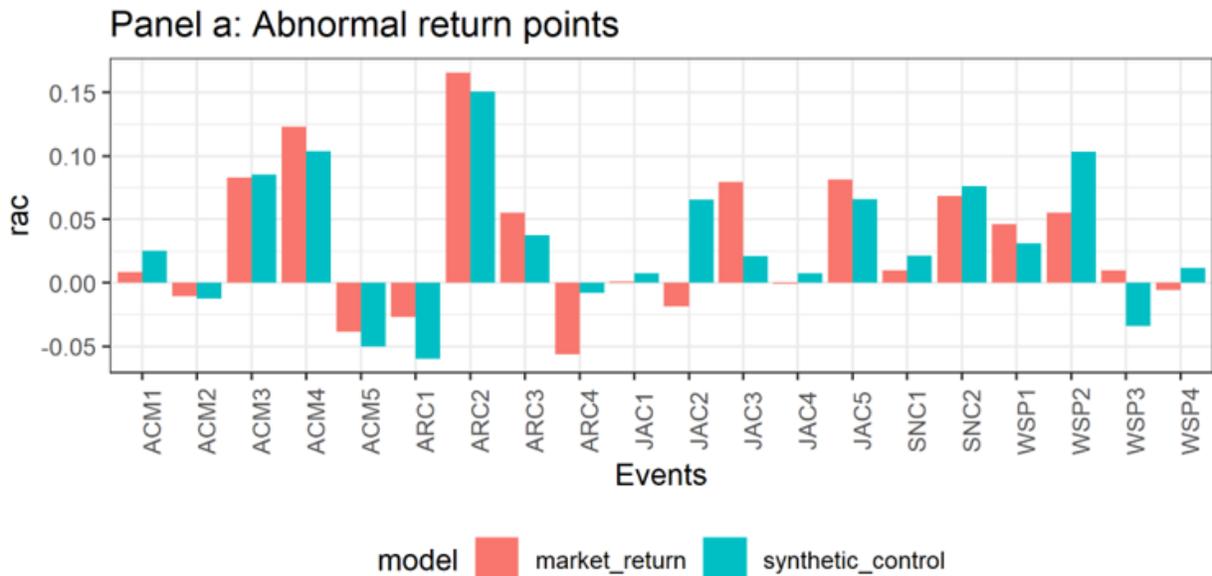


Figure 2. Dynamic of the cumulative average abnormal return by companies—event window (−10 days, +10 days). Notes: AEAECOM (ACM), Arcadis (ARC), Jacobs (JAC), SNC Lavalin (SNC), WSP Global (WSP).

The estimated abnormal returns show a very similar pattern in both methodologies (Figure 3). The estimated effects (Figure 3: Panel a) differed slightly in magnitude between the market and synthetic control models through the analyzed events, being robustly equivalent to each other. The Scatterplot analysis (Figure 3: Panel b) confirms the strong correlation between the estimated effects, highlighting the robustness of the results obtained according to both methodologies. In this context, as in Castro-Iragorri (2019) [14], our evidence supports the quality of performance of the market model in the projection of returns obtained by companies from M&A processes.



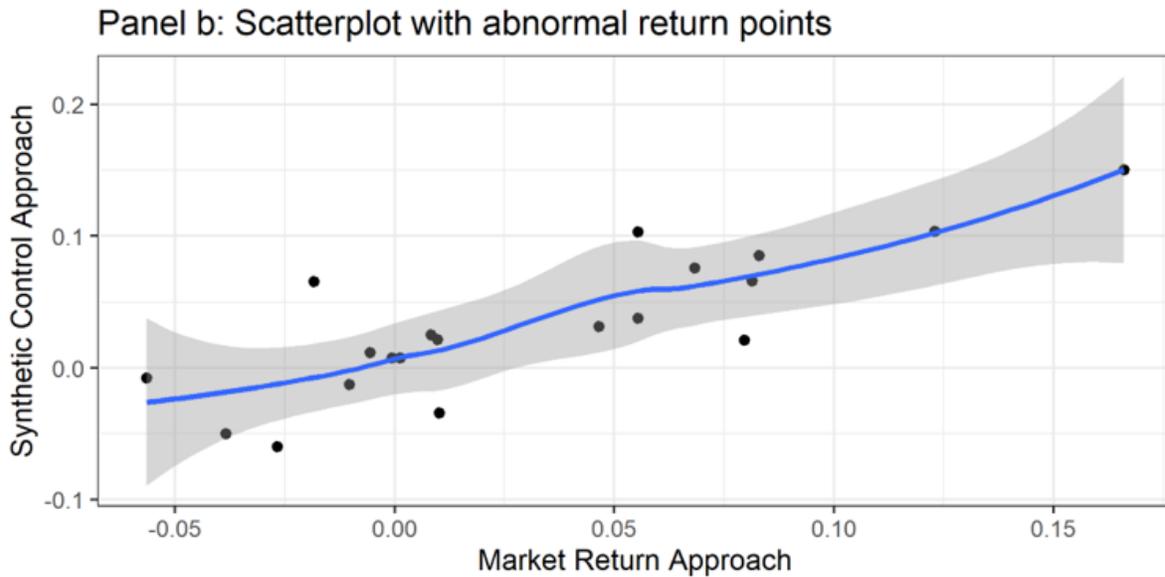


Figure 3 Abnormal return across the 20 events for the market return and synthetic control approaches—event window (–10 days, +10 days).

Table 2 and Figure 3 report the statistical tests to infer the market reaction to the announcement of the conclusion of the M&As processes under analysis, according to the three estimation windows ((–10 days, +10 days), (–5 days, + 5 days), (–2 days, + 2 days)). The statistical significance of the cumulative average abnormal return (CAAR) estimator was tested based on the classic t-student inference test and the non-parametric test built from 100,000 bootstrap re-samples.

Table 2. Significance test on the sample of cumulative average abnormal return, according to the event windows ¹.

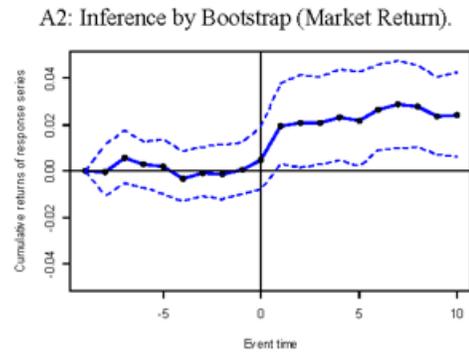
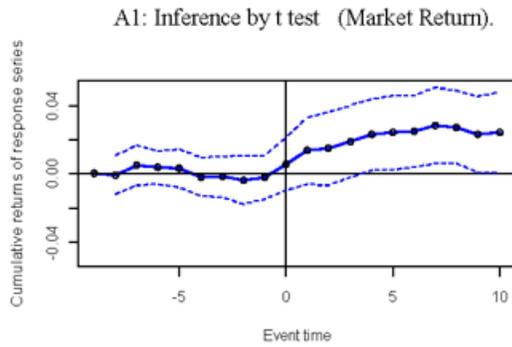
Event Window	Market Return Approach		Synthetic Control Approach	
	Test t (Average)	Bootstrap test (Average)	Test t (Average)	Bootstrap test (Average)
(-10 <u>days</u> ,+10 days)	2.094%	2.094%	2.782%	2.782%
	(4.009%)	(4.009%)	(4.916%)	(5.104%)
	(0.190%)	(0.190%)	(0.278%)	(0.459%)
(-5 days, +5 days)	1.870%	1.870%	2.242%	2.242%
	(3.167%)	(3.167%)	(4.461%)	(4.192%)
	(0.629%)	(0.629%)	(0.025%)	(0.201%)
(-2 days, +2 days)	2.094%	2.094%	1.889%	1.889%
	(3.652%)	(3.652%)	(3.601%)	(3.479%)
	(0.536%)	(0.536%)	(0.175%)	(0.385%)

Source: Own elaboration. ¹ Upper bound (97.5% of significance) in brackets. Lower bound (2.5% of significance) in parenthesis.

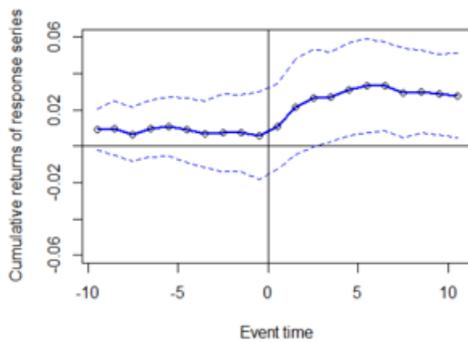
Overall, our results indicate the positive impact of M&A announcements on market value by the five largest consulting engineering companies between 2009 and 2019 in the three estimation windows. The market reaction to the announcements ranged from 2.094% (market return approach) to 2.782% (synthetic control approach) in our main analysis (10-day window before and after the event), both being statistically significant at a 5% significance level. Companies showed significant and positive abnormal market returns when considering the (–5 days, +5 days) and (–2 days, +2 days) windows, with estimated effects ranging from 1.870% to 2.242% in all estimates, confirming investor perceptions of value generation for acquiring companies.

From a theoretical point of view, another important observation is the fact that the cumulative abnormal average return does not present significance from the statistical point of view in the days before the M&A announcement in any of our 12 specifications (Figure 4). Conversely, a positive and statistically significant market reaction is observed in all specifications, reaffirming the impact of the event on the market value of the companies.

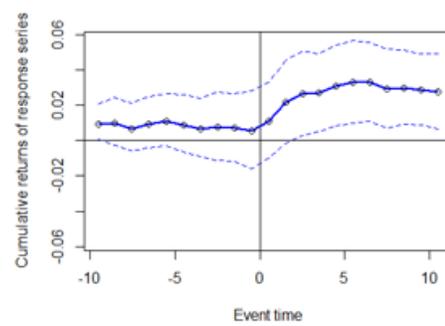
Panel a: Event window [-10 days, +10 days]



A3: Inference by t test (Synthetic Control)

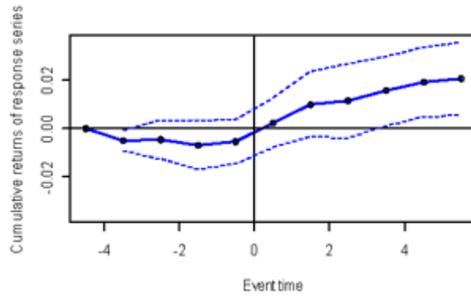


A4: Inference by Bootstrap (Synthetic Control).

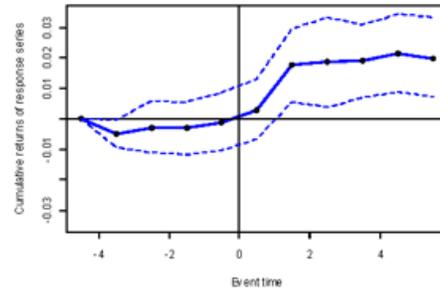


Panel b: Event window [-5 days, +5 days]

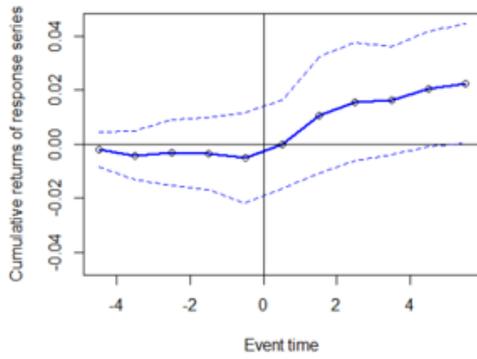
B1: Inference by t test (Market Return).



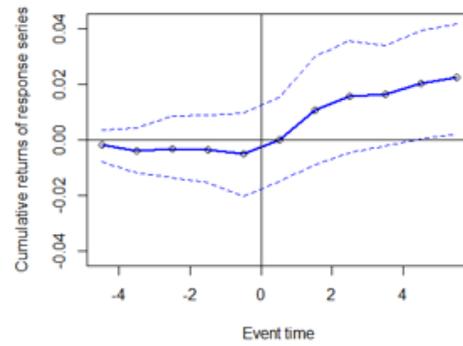
B2: Inference by Bootstrap (Market Return).



B3: Inference by t test (Synthetic Control).

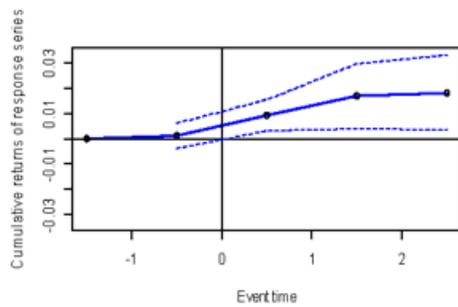


B4: Inference by Bootstrap (Synthetic Control).

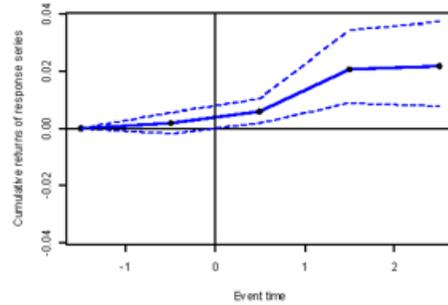


Panel c: Event window [-2 days, +2 days]

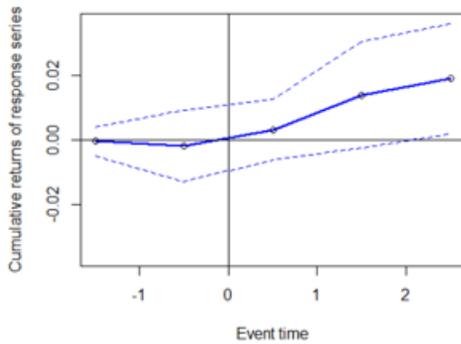
C1: Inference by t test (Market Return).



C2: Inference by Bootstrap (Market Return).



C3: Inference by t test (Synthetic Control)



C4: Inference by Bootstrap (Synthetic Control).

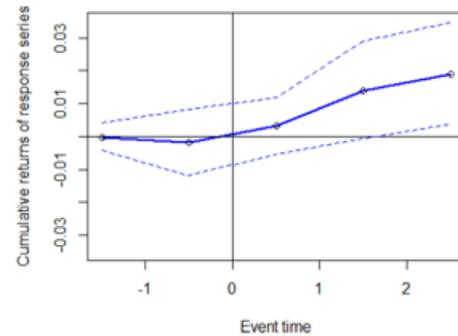


Figure 4. Accumulated abnormal returns of analyzed events. Note: The blue dotted lines represent a 95% confidence interval for the accumulated abnormal return. The vertical line indicates the moment when the event was announced.

Our results are in line with the evidence available in the literature and are at the upper threshold of estimates of M&A impact on the market value of acquiring companies. Weston et al. [6] consider that, in normal situations, the accumulated abnormal returns range from -2% (value destruction) to 2% (value creation) in the case of acquiring companies; however, Moeller et al. [12] suggest that negative returns are more common in the acquisition of public companies, which is not verified in the transactions under analysis.

The acquiring companies in our sample are characterized by intensive R&D and capillarity in their production structure, with assets and production of goods and services in multiple countries—factors also associated with value creation through M&A (in this case company expertise) is considered an important factor for the absorption of the transmission channels resulting from the synergy gains from M&A. International activity, on the other hand, potentializes the gains resulting from cross-border acquisitions, through technology transfer, exchange rate variation, and economies of scale, when potentializing the market for companies (Bednarczyk et al. [3]). This factor is especially relevant, since all companies operate in at least forty different countries, taking into account that twelve of the events analyzed characterized acquisitions made outside the country of origin of the acquiring company.

Another point associated with the market reaction is the size of the acquiring companies (market capitalization), which affects abnormal returns through two congruent effects. The first effect is summarized by the positive relationship between company size and bargaining power in the M&A negotiation process. The second effect concerns the perception of investors about the uncertainty (risk) of the business produced, which tends to be minimized when the acquiring company already presents market consolidation (Wilcox et al. [15]).

6. Conclusions

Companies in various sectors have different strategies and skills when it comes to generating and capturing opportunities to create market value. We conducted an empirical study on the role of mergers and acquisitions on the market returns of the world's leading consulting engineering companies, assessing the importance of this mechanism in generating market value for them. We found important evidence that companies' inorganic growth strategies had a positive impact on their market returns, based on a sample of the twenty-one major M&A events that occurred between 2009 and 2019. The positive market reaction to the announcement of M&A events indicates that

the acquisition process generates opportunities for the diffusion of technology, the increase of effective market demand, and capturing revenue synergies. This can be important information for companies, since they can consider the existence of abnormal market reactions in the decision process in takeover bids (positive externality generated).

The event study model shows interesting results, reaching the objectives intended by its implementation. In addition, the synthetic control method strengthens the results achieved in the classic model.

Our methodology is theoretically very relevant for consulting engineering companies, and its practical application in companies is currently the subject of our research. A study is currently being applied in these companies, and practical results are expected after its implementation period.

This study offers a number of implications in several dimensions, making it possible for companies to easily achieve improved performance and growth, based on a cooperative approach.

Considering the range of the approach of our article, we recognize that further investigations can be carried out to understand the mechanisms of transmission of M&A announcements on market returns of other companies in the sector, analyzing whether there is financial contagion on the market returns of other companies. Bera et al. [29] find that the effects of risk factors on average returns vary over time scales due to their coefficient magnitudes and statistical significance, based on the multi-stage wavelet approach, for the period July 1963 to February 2018. This would be a relevant contribution to the construction and management of portfolio and risk management associated with the sector.

In addition, it would be interesting to consider a sample with a larger number of players in the consulting engineering sector, to build cross-section regressions and infer the contribution of corporate and financial factors on the creation of market value for the acquiring companies, in order to understand the role of the heterogeneities present in the sector on the abnormal market returns in M&A events.

Author Contributions: Methodology, P.M-N.; Supervision, J.F.; Validation, C.d-S; Writing—original draft, M.I-J. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was supported by Iscte—University Institute of Lisbon through the Business Research Unit—BRU.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest

Appendix A

Table A1. Description of the main mergers and acquisitions (M&A) events of the five largest engineering companies between 2009 and 2019.

Event (Acquiring—Target)	Date of Event	Estimation Window (Window Extension) (Distance from the Event)	Control Group (Market Return Approach)	Control Group (Synthetic Control Approach)	Highlights
Arcadis—EC Harris	18 October, 2011	18 June, 2010–18 June, 2011 (257 observations) (4 months)	AMX Composite Index	The 100 largest stocks in AMX Composite Index	
Arcadis—DLS	11 April, 2012	18 June, 2010–18 June, 2011 (257 observations) (~10 months)	AMX Composite Index	The 100 largest stocks in AMX Composite Index	The same estimation window was adopted for the event (Arcadis—EC Harris), because of proximity between both acquisitions
Arcadis—Calisson	21 August, 2014	3 May, 2013–3 May, 2014 (254 observations) (~3 months)	AMX Composite Index	The 100 largest stocks in AMX Composite Index	
Arcadis—Hyder	17 November, 2014	3 May, 2013–3 May, 2014 (254 observations) (~6 months)	AMX Composite Index	The 100 largest stocks in AMX Composite Index	The same estimation window was adopted for the event (Arcadis—Calisson), because of proximity between both acquisitions
WSP—Focus	10 April, 2014	31 January, 2013–31 January, 2014	S&P/TSX Composite Index	The 250 companies in	Date of Hearing: 13 March 2014
		(250 observations) (~3 months)		S&P/TSX at August 2020.	
WSP—Parsons Brinckenhoff	31 October, 2014	31 January, 2013–31 January, 2014 (250 observations) (~9 months)	S&P/TSX Composite Index	The 250 companies in S&P/TSX at August 2020.	Date of Hearing: 9 September, 2014. The same estimation window of the event (WSP—Hyder) was adopted, because of proximity between both acquisitions
WSP—OPUS	15 August, 2017	15 May, 2016–15 May, 2017 (250 observations) (3 months)	S&P/TSX Composite Index	The 250 companies in S&P/TSX at August 2020.	
WSP—Louis Berger	31 December, 2018	31 October, 2017–21 July, 2018 (181 observations) (5 months)	S&P/TSX Composite Index	The 250 companies in S&P/TSX at August 2020.	Date of hearing: 31 July, 2008. The window became relatively less extensive due to the date of the previous event and the market rumors of the current event.
AECOM—Tishman Construction Group	14 July, 2010	1 March, 2009–31 March, 2010 (273 observations) (~4 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	
AECOM—Davis Langdon and McNeil Technologies	5 August, 2010	1 March, 2009–31 March, 2010 (273 observations) (~5 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	The same window was adopted for the estimation of the event (WSP—Tishman), because of proximity between both acquisitions.

AECOM—URS	11 July, 2014	30 April, 2013–30 April, 2014 (251 observations) (~3 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	
AECOM—Hunt	28 July, 2014		NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	The same window was adopted for the estimation of the event (WSP—URS), because of proximity between both acquisitions.
AECOM—Shimmick	6 July, 2017	30 April, 2017–30 April, 2017 (252 observations) (~3 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	
JACOBS—Sinclair	12 December, 2013	12 August, 2012–12 September, 2013 (271 observations) (3 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	
JACOBS—Blue Canopy Group	31 August, 2017	15 May, 2016–15 May, 2017 (251 observations) (~4 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	
JACOBS—CH2M	15 December, 2017	15 May, 2016–15 May, 2017 (251 observations) (7 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	The same estimation window was adopted for the event (JACOBS—Blue Canopy Group), because the proximity between both acquisitions.
JACOBS—KeyW	22 April, 2019	22 March, 2018–22 February, 2019	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	The date 22 March, 2018, was adopted as the initial period, to guarantee the distance of 3 months in relation to the date of the event (JACOBS—CH2M),
		(230 observations) (2 months)			which will occur on 15 December, 2017. To incorporate additional information to the window, a distance of only two months in relation to the event was used.
JACOBS—JWG	20 August, 2019	22 March, 2018–22 February, 2019 (230 observations) (~6 months)	NYSE Composite Index	The 500 companies in S&P 500 at August 2020.	The same estimation window was adopted for the event (JACOBS—KeyW), because of proximity between both acquisitions.
SNC— Kentz	23 June, 2014	23 March, 2013–23 March, 2014 (250 observations) (3 months)	S&P/TSX Composite Index	The 250 companies in S&P/TSX at August 2020.	
SNC—WS Atkins	3 July, 2017	3 April, 2016–3 April, 2017 (251 observations) (3 months)	S&P/TSX Composite Index	The 250 companies in S&P/TSX at August 2020.	Date of Hearing: 20 April, 2007.

- 1 Singh, H.; Montgomery, C.A. Corporate acquisitions strategies and economic performance. *Strateg. Manag. J.* **1987**, *8*, 377–386.
- 2 Triviños, A.N.S. *Introduction to Social Science Research*; Atlas: São Paulo, Brazil, 2012.
- 3 Bednarczyk, T.P.; Schierec, D.; Walter, H.N. Cross-border acquisitions and shareholder wealth: Evidence from the energy and industry in Central and Eastern Europe. *J. East Eur. Manag. Stud.* **2010**, *15*, 106–127.
- 4 Arikan, A.M. Does it pay-off to capture intangible assets through mergers and acquisitions? *Acad. Manag. Proc.* **2002**, *2002*, R1–R6.
- 5 Gupta, O.; Roos, G. Mergers and acquisitions through an intellectual capital perspective. *J. Intellect. Cap.* **2001**, *2*, 297–309.
- 6 Weston, J.F.; Siu, J.A.; Johnson, B.A. *Takeovers, Restructuring & Corporate Governance*, 3rd ed.; Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ, USA, 2001.
- 7 Gaughan, P.A. *Mergers, Acquisitions, and Corporate Restructurings*, 3rd ed.; John Wiley & Sons: New York, NY, USA, 2002.
- 8 Coase, R.H. The nature of the firm. *Economica* **1937**, *4*, 386–405.
- 9 Abadie, A.; Diamond, A.; Hainmueller, J. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California’s Tobacco Control Program. *J. Am. Stat. Assoc.* **2010**, *105*, 490–505.
- 10 Hannan, T.H.; Wolken, J.D. Returns to bidders and targets in the acquisition process: Evidence from the banking industry. *J. Financ. Serv. Res.* **1989**, *3*, 5–16.
- 11 Mackinlay, A.C. Event studies in economics and finance. *J. Econ. Lit.* **1997**, *35*, 13–39.
- 12 Moeller, S.B.; Schlingemann, F.P.; Stulz, R.M. Firm size and the gains from acquisitions. *J. Financ. Econ.* **2004**, *73*, 201–228.
- 13 Billmeier, A.; Nannicini, T. Assessing Economic Liberalization Episodes: A Synthetic Control Approach. *Rev. Econ. Stat.* **2013**, *95*, 983–1001.
- 14 Iragorri, C.C. Does the market model provide a good counterfactual for event studies in finance? *Financ. Mark. Portf. Manag.* **2019**, *33*, 71–91.
- 15 Wilcox, H.D.; Chang, K.-C.; Grover, V. Valuation of mergers and acquisitions in the telecommunications industry: A study on diversification and firm size. *Elsevier Inf. Manag.* **2001**, *38*, 459–471.
- 16 Mulherin, J.H.; Boone, A.L. Comparing acquisitions and divestitures. *J. Corp. Financ.* **2000**, *6*, 117–139.
- 17 Harris, R.S.; Ravenscraft, D. The Role of Acquisitions in Foreign Direct Investment: Evidence from the U.S. Stock Market. *J. Financ.* **1991**, *46*, 825–844.
- 18 Gopaldaswamy, A.K.; Acharya, D.; Malik, J. Stock Price Reaction to Merger Announcements: An Empirical note on Indian Markets. *Invest. Manag. Financ. Innov.* **2008**, *5*, 95–103.
- 19 Strong, N. Modelling Abnormal Returns: A Review Article. *J. Bus. Financ. Account.* **1992**, *19*, 533–553.
- 20 Liargovas, P.; Repousis, S. The Impact of Mergers and Acquisitions on the Performance of the Greek Banking Sector: An Event Study Approach. *Int. J. Econ. Financ.* **2011**, *3*, 89–100.
- 21 Khanal, A.R.; Mishra, A.K.; Mottaleb, K.A. Impact of mergers and acquisitions on stock prices: The US ethanol-based biofuel industry. *Biomass Bioenergy.* **2014**, *61*, 138–145.
- 22 Ball, R.; Brown, P. An empirical evaluation of accounting numbers. *J. Account. Res.* **1968**, *6*, 159–178.
- 23 Fama, E.F.; Fisher, L.; Jensen, M.C.; Roll, R. The adjustment of stock prices to new information. *Int. Econ. Rev.* **1969**, *10*, 1–21.
- 24 Brown, S.J.; Warner, J.B. Measuring security price performance. *J. Financ. Econ.* **1980**, *8*, 205–258.

- 25 Brown, S.J.; Warner, J.B. Using daily stock returns. *J. Financ. Econ.* **1985**, *14*, 3–31.
- 26 Fama, E.F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *J. Financ.* **1970**, *25*, 383–417.
- 27 Kothari, S.P.; Warner, J.B. Econometrics of Event Studies. In *Handbook of Corporate Finance*; Espen Eckbo, B., Ed.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2007; Volume 1, pp. 3–36.
- 28 Mandelker, G. Risk and Return: The Case of Merging Firms. *J. Financ. Econ.* **1974**, *1*, 303–335.
- 29 Bera, A.; Uyar, U.; Uyar, S. Analysis of the five-factor asset pricing model with wavelet multiscaling approach. *Q. Rev. Econ. Financ.* **2020**, *76*, 414–423.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Apêndice II

Assessing the Time-Frequency Co-Movements among the Five Largest Engineering Consulting Companies: A Wavelet-Base Metrics of Contagion and VaR Ratio

¹ Iscte-Instituto Universitário de Lisboa, 1649-026 Lisboa, Portugal

² Departamento de Matemática, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa, ISTAR-Iscte, BRU-Iscte, 1649-026 Lisboa, Portugal; jose.filipe@iscte.pt

³ Center for Advanced Studies, Economics CAEN-UFC-Department of Economics, Federal University of Ceará, Fortaleza 60020-180, Brazil; pjneto@caen.ufc.br

⁴ Department of Economics, University of the State of Rio Grande do Norte, Graduate Program in Economics-EPP/UERN, Mossoró 59610-210, Brazil; cristianosilva@uern.br

* Correspondence: mmbaj@iscte-iul.pt

Abstract: Diversification in a portfolio is an important tool for the systematic risk management that is inherent to different asset classes. The composition of a portfolio with domestic and international assets is seen as one of the main alternatives for building a diversified portfolio, as this approach tends to reduce portfolio return exposure depending on country factors. However, in scenarios where industry factors are predominant, international diversification can increase systematic risk in a portfolio centered on a single asset class. This study is a pioneer in using wavelet-based methods to identify intersectoral co-movements, based on a portfolio of shares of the world's top five consulting engineering companies, providing an innovative way to be applied to this phenomenon. Our evidence indicates that companies share a strong pattern of co-movements among themselves, especially in cycles of 32 to 64 days, suggesting a higher exposure to risk for portfolios with an investment horizon in long-term cycles.

Keywords: wavelet; industry factors; country factors; value at risk; co-movements; coherency.

1. Introduction

The analysis of co-movements in the international financial market has been discussed on a recurrent basis within the financial literature. The subject has raised the interest of researchers especially for the importance of financial contagion on the definition of strategies for risk management in portfolios. Over the past two decades, with global financial integration, investors have also focused on the issue with the objective of diversifying their asset portfolio through cross-border investments.

Regarding the stock market, Heston and Rouwenhorst [1] suggest international diversification as an effective tool for risk management in equities portfolios. This opinion is shared by Bekaert et al. [2] who find evidence to support Heston and Rouwenhorst's [1] intra-sectoral insights, reporting that country factors are preponderant over industry factors in terms of equity market returns.

However, the evidence reported in Brooks and Del Negro [3] highlights the growth of interdependence in the international market since the 1990s. Rua and Nunes [4] suggest that international co-movement presents a heterogeneous pattern over time and frequency, indicating that international diversification tends to generate asymmetric results for long-term and short-term investors in terms of portfolio risk management.

Graham et al. [5] highlight a strong level of integration between emerging markets and the US market especially over the long-term horizon. The evidence reported in Conlon et al. [6] also indicates that the gains from international diversification are smaller for long-term investors and the correlation between markets is stronger at low frequencies. On the other side, Das et al. [7] report a reduction in long-term co-movements between emerging markets and developed markets after the global financial crisis (GFC) of 2008, supporting an international diversification strategy with allocation to markets of different stages of maturation. We conducted a sectorial study, analyzing the interdependence between the five leading global consulting engineering companies—specifically, Arcadis (Netherlands), Aecom (USA), Jacobs (USA), SNC (Canada), and WSP Global (Canada)—based in three different countries. Our study presents two main objectives:

First, to evaluate the intensity of interdependence between the equities considering the spheres of time and frequency, which makes it possible to evaluate whether the periods of economic instability present specific transmission channels over the co-movements between the companies, and whether they vary along the frequencies.

Second, to analyze the effect of financial contagion on a risk measure based on a portfolio composed of the five companies also in the field of time and frequency. Thus, we believe that the evidence obtained will contain important information not only from a theoretical point of view, but also for risk management in portfolios with a well-established planning horizon.

The analysis according to the frequency of fluctuations is also based on differences in the set of information of interest to investors, according to their planning horizon. While short-term cycles are strongly influenced by specific noises in sectors/assets that are strengthened from traders' short/long positions. The medium- and long-term cycles are induced by systematic news, which tends to amplify the co-movements to the extent that there is a reduction in the amount and complexity of information available Chakrabarty et al. [8]. In this context, the wavelet transform becomes especially useful for modeling the co-movements between assets, as it is able to capture the synchronicity/contagion between assets in the time and frequency domain.

To achieve the first objective, we use tools based on wavelet analysis to model the market returns of companies between 9 January 2014 and 9 December 2020 in order to verify the evolution of co-movements between companies in a variant structure in the domain of time and frequency. Specifically, we based the analysis on the approach proposed by Aguiar-Conraria et al. [9], and also discussed in Matos et al. [10], using the wavelet partial coherency (WPC) to identify the co-movements among pairs in the domain of time and frequency. Partial phase-difference and partial gain measures are also adopted in order to identify lead-lag relationships between pairs at different frequencies. These tools allow us to assess the presence of financial contagion over time among companies in short-, medium- and long-term cycles, a crucial differentiation to subsidize the decisions of short-term and long-term investors.

To reach the second objective, we follow Rua and Nunes [4] who proposed the value at risk (VaR) ratio analysis in the time frequency domain. The authors start from matrices of variance and covariance computed from the wavelet analysis, in order to construct a ratio for the volatility of a specific portfolio with the covariance observed among the assets in the numerator and assuming covariance statistically equal to zero in the denominator at each time-frequency locus. Based on this VaR ratio it is possible to identify whether the financial contagion between the companies contributes to the increase or reduction of risk in the portfolio in a structure also variant in time and frequency. We further believe that the distinction of analysis in terms of time and frequency has the potential to provide insight into portfolio risk management for funds and investors with respect to the horizon (frequency) and period (time) of exposure to assets.

It is important to highlight that alternative methods have been developed in the literature over the last decade to measure spillovers among financial assets as well as to identify the systematic

risk associated with the construction of investments portfolios. The directional spillover model (DY)—according to Diebold and Yilmaz's [11]—is used to measure contagion between financial asset returns (Kang, McIver and Yoon; Akhtaruzzaman, Boubaker and Sensoy, [12,13]), discuss the methodology identifies spillovers from a generalized vector autoregression (VAR).

A natural extension of the DY model is the application of spillover indexes in the dynamic context from the Dynamic Conditional Correlation-GARCH model (DCC-GARCH), in which the covariance matrix between assets is estimated in a time-variant approach, as discussed in Gamba-Santamaria [14]. However, these models rely on the assumption of stationarity in covariance to obtain consistency in the estimators, and do not present a flexible structure in the frequency domain, which makes it unfeasible to adopt them in the present case. Wavelet analysis has been widely used to identify transmission mechanisms between assets and financial assets, such as currencies, commodities, market indices and stocks. Jiang and Yoon [15] indicate that the price of a barrel of oil has heterogeneous effects on the financial markets of oil-exporting countries relative to oil-importing countries, indicating more pronounced co-movements between stock prices of oil-exporting countries and oil prices. Pal and Mitra [16] find evidence that co-movements automobile stock return and oil price only in low frequencies (256~1024 days) only in periods of high economic uncertainty, with stock prices and oil price in a pro-cyclical relationship, evidence against the hypothesis that diversification between both asset classes reduces portfolio risk.

The effect of the Covid-19 outbreak has also been the subject of study based on wavelet measures used in Wu et al. [17], that indicate that the uncertainty associated with the expansion of the pandemic in global terms has affected the American financial market in a heterogeneous way in the domain of time and frequency. Choi [18] conducted a pioneering study disaggregates the analysis in terms of the US stock market sectors, and attested to the influence of COVID-19 on the share price in all sectors from the wavelet coherence. Goodell and Goutte [19] report that the increase in the number of deaths recorded by COVID-19 is associated with the increase in Bitcoin price in a short-term horizon (4~8 days) during the initial period of the pandemic. Causality, however, is not verified in frequency bands equal to or greater than 8 days. Based on the sectorial data for the S&P 500, Matos, Costa and Silva [20] identify that the energy sector anticipated the oscillations in the other sectors during the financial crisis triggered in March 2020. The article is composed into the following sections: Section 2 presents the wavelet methodology. Section 3 we present the descriptive statistics of the actions and the empirical exercise. Finally, Section 4 presents a discussion and the final considerations are made.

2. Methodology

The wavelet transform has been extensively used in a variety of research areas in order to analyze the signals of process on time-frequency locus. The approach is an advance on spectral analysis, a method that has been extensively used to process stationary series signals in the frequency domain in economic and financial theory. developed by Joseph Fourier in the 21st century. Some of the main contributions supported by wavelet transform on financial research are: robust measure of cyclical variation on non-stationary time-series; flexibility to decompose time-series in presence of trend-breaks and slope-breaks; and consistency to deal with high-frequency data.

Moreover, those advantages were explored to model the stock market returns according to Kim in [21], and the research of Rua and Nunes [4], Reboredo and Rivera-Castro [22] and Lin et al. [23].

Wavelet Analysis

The continuous wavelet transform (CWT) is comprised by the sum of the parameters of scaled and translates versions that convulses the original signal $x(t)$. That process is achieved through the

wavelet mother function ($\psi(x)$), we follow Aguiar-Conraria et al. (2018), applying the wavelet Morlet as wavelet mother. That function is ideal for the analysis of stock markets cycles since it provides an efficient estimate of the instantaneous amplitude and instantaneous phase of the signal in the vicinity of each time/frequency location (τ, s) .

$$W_x(\tau, s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \left[\frac{1}{\sqrt{|s|}} \overline{\psi_{t,s}} \left(\frac{t-\tau}{s} \right) \right] d\tau \quad (6)$$

where $\psi_{t,s}$ is the wavelet Morlet; s is the scale parameter; τ is the translate parameter that control the signal location. As soon as wavelet analysis is an approach on time and frequency domains, a set of properties are necessary in order to guarantee the correspondence of operations in both domains.

The cross-wavelet transform (XWT) and the respective wavelet coherency of $x(t)$ and $y(t)$ are defined as:

$$W_{xy}(\tau, s) = W_x(\tau, s) \overline{W_y(\tau, s)} \quad (7)$$

and

$$R_{xy}(\tau, s) = \frac{|S(W_{xy}(\tau, s))|}{\sqrt{S(|W_{xx}(\tau, s)|) S(|W_{yy}(\tau, s)|)}} \quad (8)$$

where $S(\cdot)$ is a smoothing operator in scale and time. As usual, we analyze the time-frequency dependencies, by using phase-difference, given by:

$$\phi_{xy}(s, \tau) = \tan^{-1} \left(\frac{\Im(W_{xy}(s, \tau))}{\Re(W_{xy}(s, \tau))} \right) \quad (9)$$

where $\Im(\cdot)$ and $\Re(\cdot)$ are the imaginary and the real parts of the cross wavelet spectrum.

Our purpose is to discuss the co-movements among the stock return of the five largest consulting engineering companies. In order to control factors that may drive the fundamentals of the companies we employed the partial wavelet coherency (PWC) with the WTI crude oil spot price as instrument (z) to capture the cycle of the worldwide economy activity.

We follow Aguiar-Conraria et al. [9], by using the partial wavelet framework. Hence, the multiple wavelet coherency between y and the series x and z , denoted by $R_{y(xz)}$ is given by:

$$R_{y(xz)} = \sqrt{\frac{R_{yx}^2 + R_{yz}^2 - 2\Re(\xi_{yx}\xi_{xz}\overline{\xi_{yz}})}{1 - R_{xz}^2}} \quad (10)$$

and the PWC between y and x after controlling for z is given by:

$$\xi_{yx,z} = \frac{\xi_{yx} - \xi_{yz}\overline{\xi_{xz}}}{\sqrt{(1 - R_{yz}^2)(1 - R_{xz}^2)}} \quad (11)$$

the absolute value and the angle of $\xi_{yx,z}$ are respectively the partial wavelet coherency and the partial wavelet phase difference between y and x , after controlling for z . They are analog of the bivariate metrics given by (3) and (4), and they are denoted by $R_{yx,z}$ and $\phi_{yx,z}$. Regarding the signs, a phase-difference of zero indicates that the time-series move together at the specified frequency. If $\phi_{yx,z} \in (0, \frac{\pi}{2})$ the series move in phase, but the time-series y leads x , while if $\phi_{yx,z} \in (-\frac{\pi}{2}, 0)$ then it is x that is leading. A phase-difference of $\phi_{yx,z} = \pm\pi$ indicates an anti-phase relation. Finally, if $\phi_{yx,z} \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$, then x is leading and time-series y is leading if $\phi_{yx,z} \in (-\pi, -\frac{\pi}{2})$.

The concept of wavelet partial gain was another important innovation presented in Aguiar-Conraria et al. (2018), the function reproduces the partial regression coefficient between y and x ,

after controlling the effect of z , providing a measure of the impact of variations in the return of the *lead* variable on the *lag* variable in this case.

$$G_{yx,z} = \frac{|\xi_{yx} - \xi_{yz}\overline{\xi_{xz}}| \sigma_y}{(1 - R_{xz}^2) \sigma_x} \quad (12)$$

The value-at-risk (VaR) is a well-known approach to risk assessment of portfolio in financial research. This metric evaluates the expected maximum loss of portfolio, showing the financial risk exposure in a determined time period. Moreover, according to Rua and Nunes [4] who developed a wavelet-based VaR to evaluates the strength of the risk at different frequencies. The VaR at the $(1-\alpha)$ percent confidence level of a portfolio of k assets is written as:

$$VaR(\alpha) = V_0 \Phi^{-1}(1 - \alpha) \sigma_p \quad (13)$$

where V_0 is the investment at initial time; $\Phi(\cdot)$ is the cumulative distribution function of the standard normal and; σ_p is the square root of the portfolio variance. For a portfolio of k assets, the portfolio variance is given by:

$$\sigma_p^2 = \sum_i w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} w_i w_j Cov(r_i, r_j) \quad i, j = 1, \dots, k \quad (14)$$

where i is the asset; w_i is the weight of asset i in the portfolio; r_i is the return of asset i and σ_i^2 is the variance of asset i . According to Rua and Nunes [4], computing the ratio between the variance of portfolio (numerator of ratio) and the variance of a theoretical portfolio where is imposed that the i assets there no covariance (denominator of ratio). In this sense, if the VaR ratio is greater than one the co-movements among the assets, so the co-movements among the assets increases the portfolio risk, with no benefits of diversification on this set of assets.

3. Empirical Exercise

3.1. Data and Descriptive Statistics

The study used daily return data adjusted for dividends from the world's five leading consulting engineering companies (Jacobs, Aecom, Arcadis, SNC Lavalin, and WSP Global). The data was extracted from the Investing.Com website and covers the period from 9 January 2014 to 9 December 2020, resulting in 1731 daily observations for the six-year period evaluated. We follow Mink [24], approach, considering the return on shares in local currencies.

Figure 1 reports the evolution of the accumulated return on shares during the sample interval, the company WSP presented the best performance, with a gain of 367% in market value, while the company SNC was the only company with net loss between 2014 and 2020, with a reduction of 57% in its market value. The other companies obtained a moderate gain in market value, oscillating between 23% (Arcadis) and 78% (Jacobs).

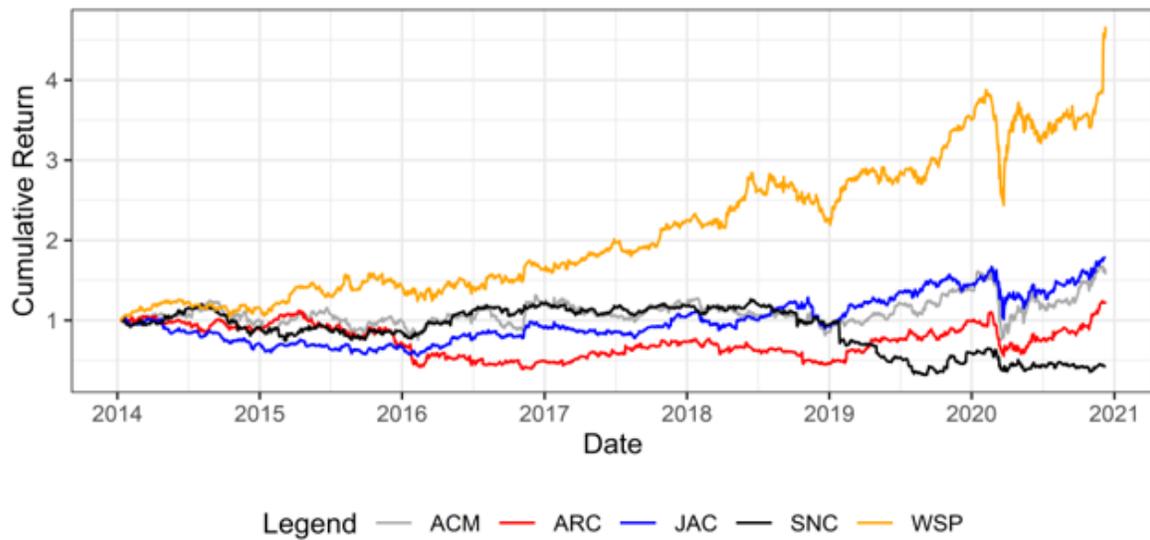


Figure 1. Accumulated return for the five largest consulting engineering companies in the world. Notes: ^a Data from 9 January 2014 to 9 December 2020. Source: Investing.com. on 11 December, 2020.

According to Table 1, with the exception of the WSP, all other companies reported a distribution of daily returns with negative asymmetry, indicating a higher relative frequency of small gains, but with more extreme values to the left of the distribution. The daily returns have a positive excess of kurtosis (fourth central moment of the distribution), indicating the incidence of more pronounced extreme values, indicating a higher degree of risk in this asset group.

Table 1. Descriptive statistics for the five largest consulting engineering companies in the world.

	Aecom	Arcadis	Jacobs	SNC	WSP
<u>Mean</u>	0.050%	0.042%	0.049%	-0.020%	0.100%
<u>Standard Deviation</u>	2.124%	2.382%	1.778%	2.359%	1.512%
<u>Skewness</u>	-0.403	-0.437	-0.038	-0.595	0.197
<u>Kurtosis</u>	9.829	11.286	6.734	24.044	10.401

Notes: ^a Data from 9 January 2014 to 9 December 2020. Source: Investing.com. on 11 December, 2020

In Figure 2, we plot the time series (top columns), the wavelet power spectrum (middle columns) and the global wavelet power spectrum (bottom columns) for each firm. The wavelet power spectrums (WPS) provide the variance of series at each time-frequency locus (time is on the horizontal axis and the frequency, in days, on the vertical axis) and the global wavelet power spectrums (GWPS) offer the average wavelet power for each frequency (vertical axis).

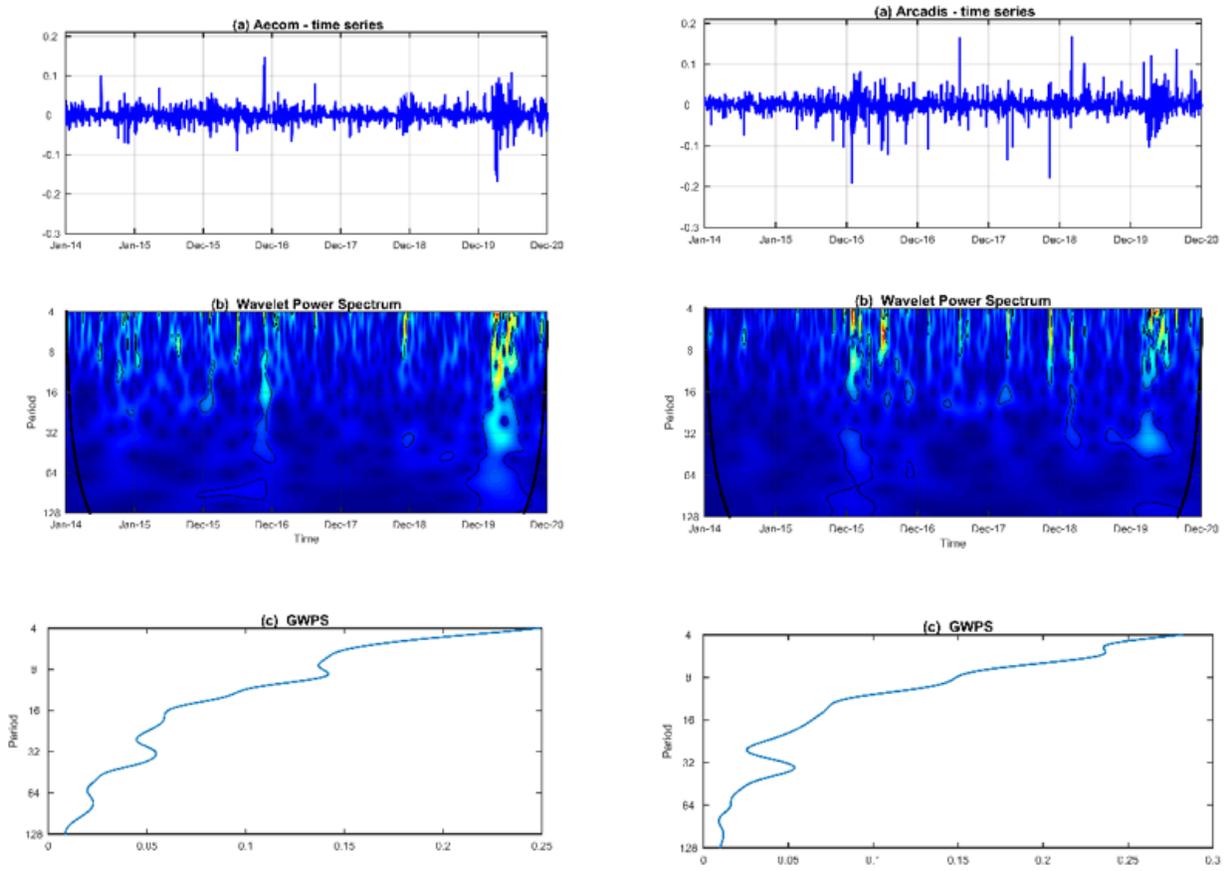
The GWPS (c) for each series indicates a strong volatility in the return structure over the higher frequency's bands (4~16 days), with irregular's spikes of variance at medium-term cycles (16~32 days) and non-evidences of higher episodes of volatility are observed for frequencies greater than 64 days. Others interesting findings are showed in the WPS charts (b) the volatility gets stronger between 2015–2016 and 2019–2020. The first interval is demarked by the stock market China crash

and the second period is mainly related with the COVID-19 outbreaks. Over both time intervals the variance decreases across the frequency's bands but it remains high for frequencies greater than 32 days only in the interval 2019–2020.

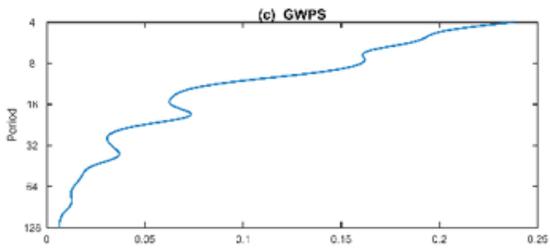
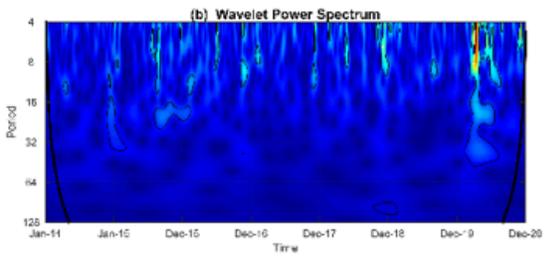
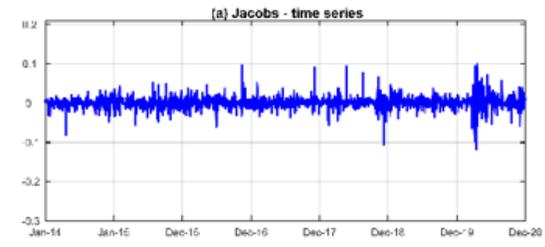
Regarding of the individual series, the WSP (a) indicated a higher volatility in the market return for Arcadis between 2015–2016, where the variability remains strong until 16 days frequency bands. During the 2019–2020 we highlight a more pronounced episode of volatility for Aecom's market return, with a more persistent area of variance between the 8~16 days frequencies.

(i)

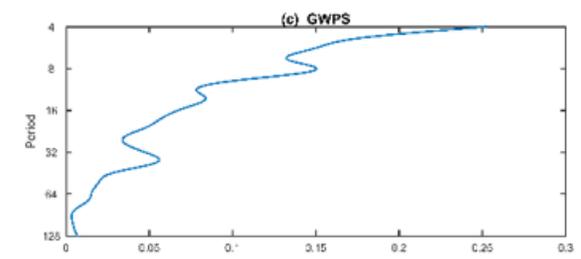
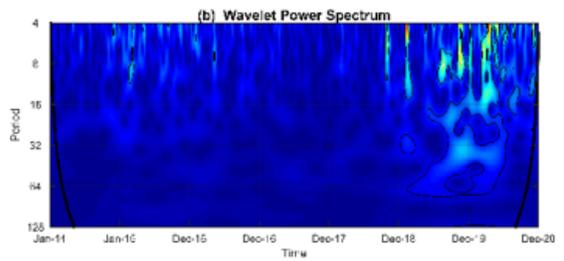
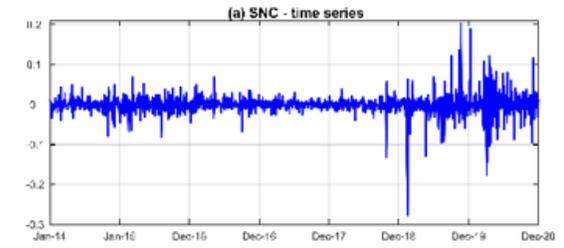
(ii)



(iii)



(iv)



(v)

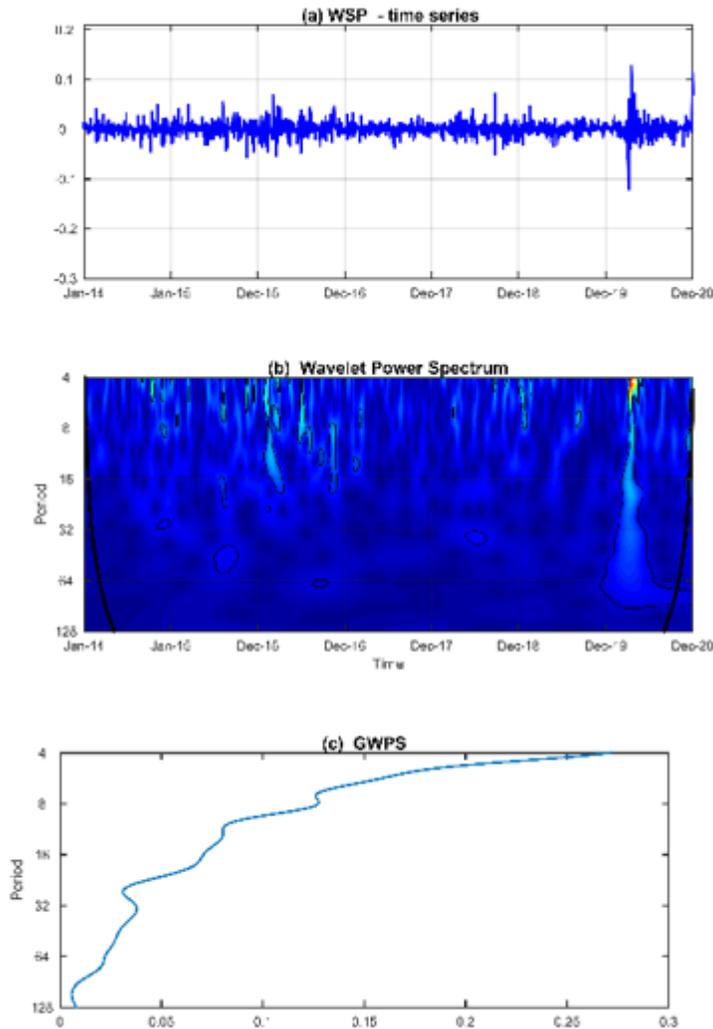


Figure 2. Time series (a), wavelet power spectrum (b) and global wavelet power spectrum (GWPS) (c) of the five largest engineering consulting companies. Notes: Data from January 9, 2014 to December 9, 2020. Source: Investing.com. (a) Time series, (b) wavelet power spectrum, (c) global wavelet power spectrum (GWPS). In (a) the color code ranges from blue (low volatility) to red (high volatility). The black (grey) contour marks significance at 5% (10%) level. Black dashed lines: cone of influence (indicates the region affected by edge effects).

3.2. Results

In order to control the effect of global disturbances on co-movements among consulting engineering companies, the variation in spot prices of the WTI type oil barrel was adopted as a proxy for global economic activity. Dong et al. [25] find evidence that oil prices are a coincident indicator of global economic activity, especially at high frequencies, main horizon of analysis in this article.

Figure 3 shows the partial wavelet coherency—PWC heat maps between companies, the horizontal axis reports the time interval while the vertical axis refers to the frequency of the cycles, which is given in days. Regarding the degree of synchronization between the companies' cycles, the ratio is as strong as the hottest the color on the map. The partial phase-difference and partial gain analysis were segmented into three cycle frequencies: short cycles (4~16 days), medium-term fluctuations (16~32 days) and long-run relationships (32~64 days). From a theoretical point of view, the horizon partition follows closely the literature, with the short-term horizon capturing weekday effects Sun and Tong [26], the medium-term horizon containing the turn-of-the-month effect Khaled and Keef [27], and the long-term cyclical component translating relationships with a higher degree of persistence. On the practical side, we believe that the differentiation of the horizon in terms of frequency produces an important set of information for different types of investors, depending on their planning time horizon.

In general, the evidence supports the importance of time-dependent analysis. Companies' returns presented more frequent and long-lasting high synchronization regions at low frequency (32~64 days), with irregular periods and low synchronization stability at short term horizon (4~16 days).

In the low frequency horizon (32~64 days) regions of statistical significance with at least three months duration were found for all ordained pairs. Regarding time, synchronization between cycles was stronger during the 2015–2016 and 2019–2020 intervals. The first interval is associated with the period of China's market crash, which presented a 40% decrease between June and August 2015. Fang and Bessler [28] highlights that the bear market in China negatively influenced the main Asian markets, generating a global chain effect. The second interval, on the other side, suggests an increase in synchronization among assets even before the advent of the pandemic, reflecting a bullish cycle in developed markets observed over the past few years.

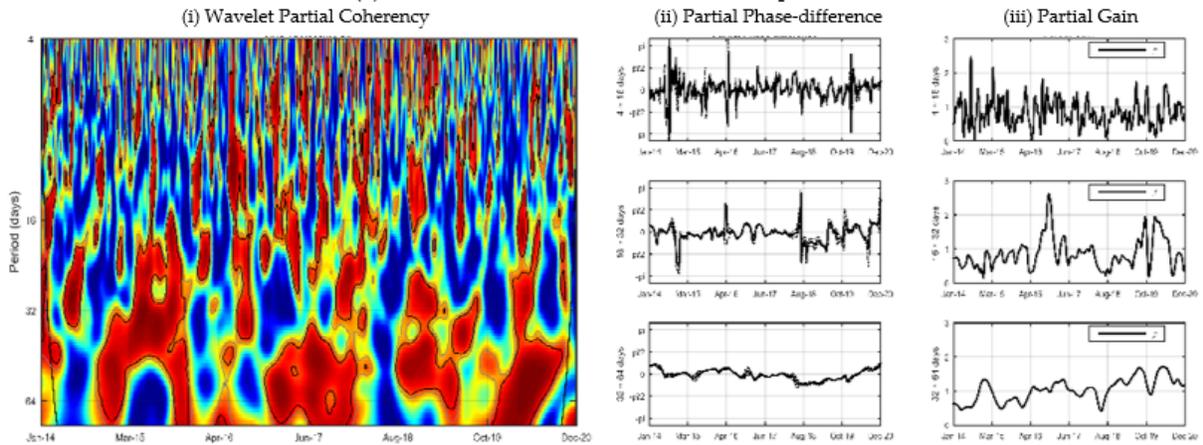
In the medium-term frequency (16~32 days) the regions of strong synchronization become more irregular. However, our results indicate the existence of co-movements at the final sample interval in all ordered pairs. We believe that this result is related to the economic crisis generated by the COVID-19 pandemic, which has accentuated the synchronization among companies. To a lesser extent, there are frequent cases of high synchronization over the years 2016 and 2017.

We did not find any stable high synchronization region at high frequency (4~16 days). The strongly irregular pattern in all partial difference-phase pairs confirms the statistical independence between the short term cycles of company returns during the 2014–2020 interval.

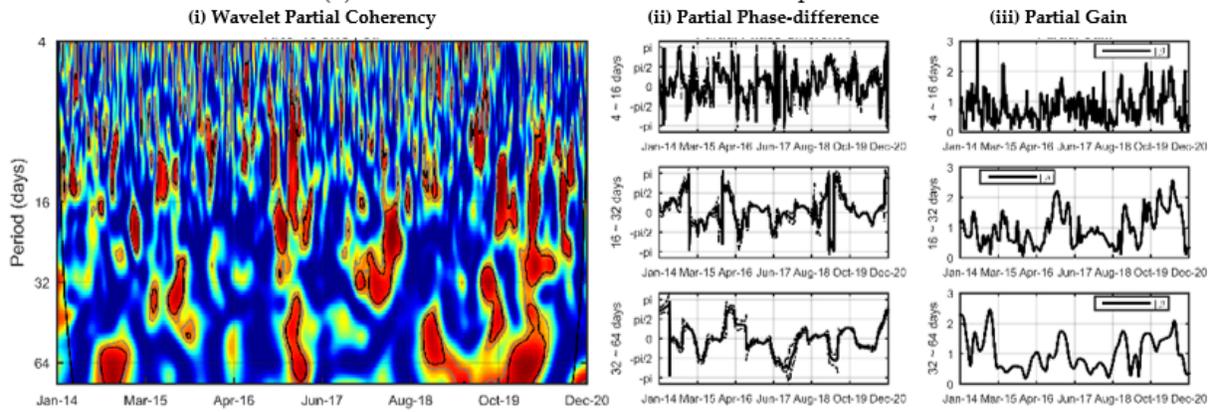
This evidence supports the relationship between horizon heterogeneity and information heterogeneity in defining market cycles, suggesting no spillovers among assets at high frequency, potentially due to idiosyncrasies in news affecting the short-term trend in the returns of these stocks Chakrabarty et al. [8].

From an individual point of view, Arcadis reported higher relative levels of synchronization with other companies. Arcadis and Aecom presented robust synchronization standards during the 2014–2015, 2017, and 2018–2020 intervals. For the last period, Arcadis reported a lag-relationship with Aecom (*Partial Phase-difference* $\in (0, -\frac{\pi}{2})$), with Aecom's return variations at low frequency causing a pro-cyclical effect on Arcadis returns superior to unity (*Partial Gain* > 1). SNC led Arcadis' long term cycle between October 2019 and April 2020 (interval where PWC was significant in low frequency). In the medium-term horizon, the WSP company also pro-cyclically led Arcadis in the medium-term frequency (16~32 days), the partial gain oscillated around the unit.

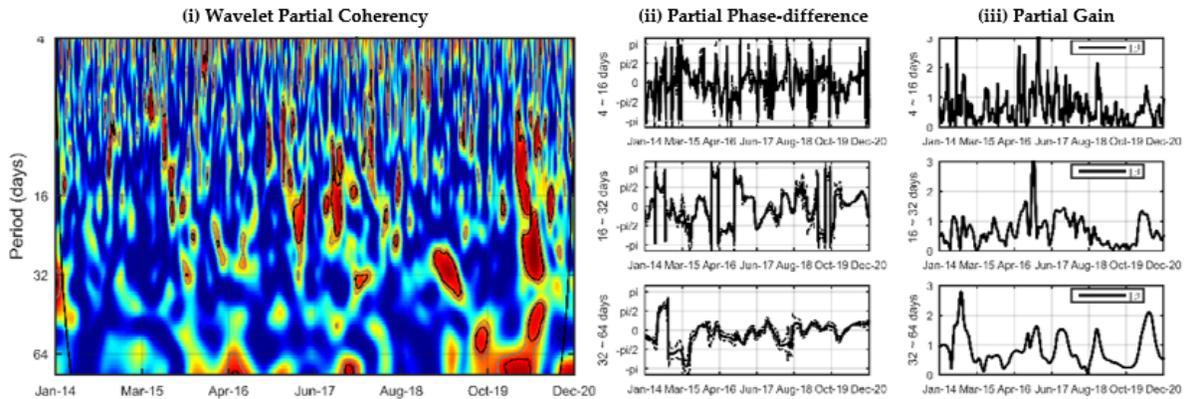
(a) Arcadis vs. Aecom | Crude Oil WTI Spot Price



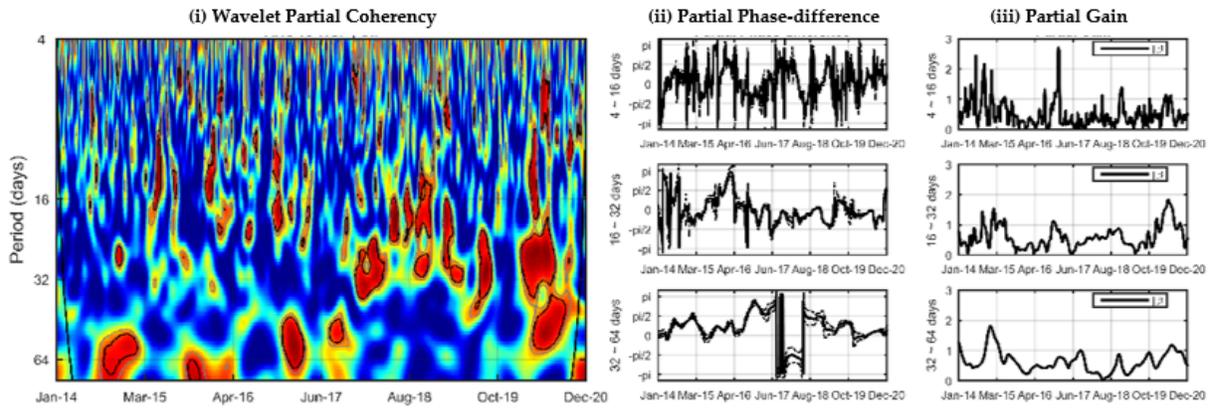
(b) Arcadis vs. SNC Lavalin | Crude Oil WTI Spot Price



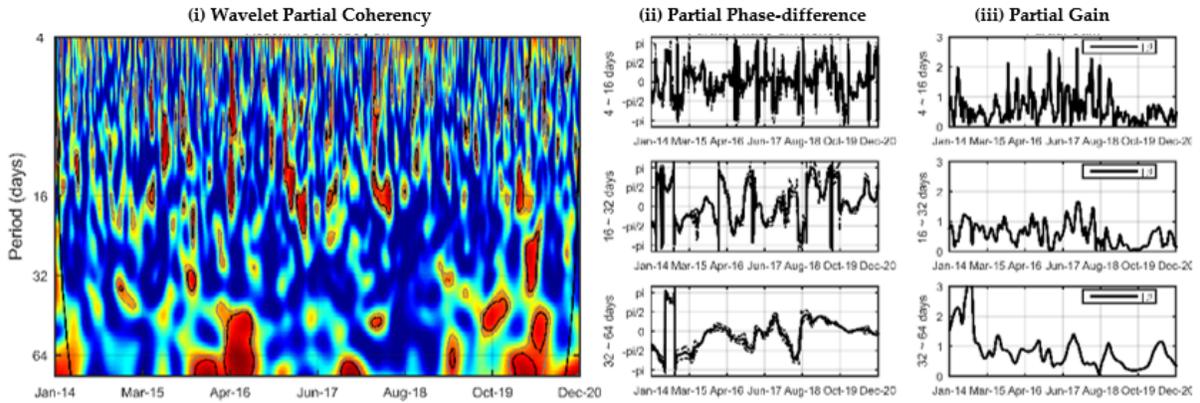
(c) Arcadis vs. Jacobs | Crude Oil WTI Spot Price



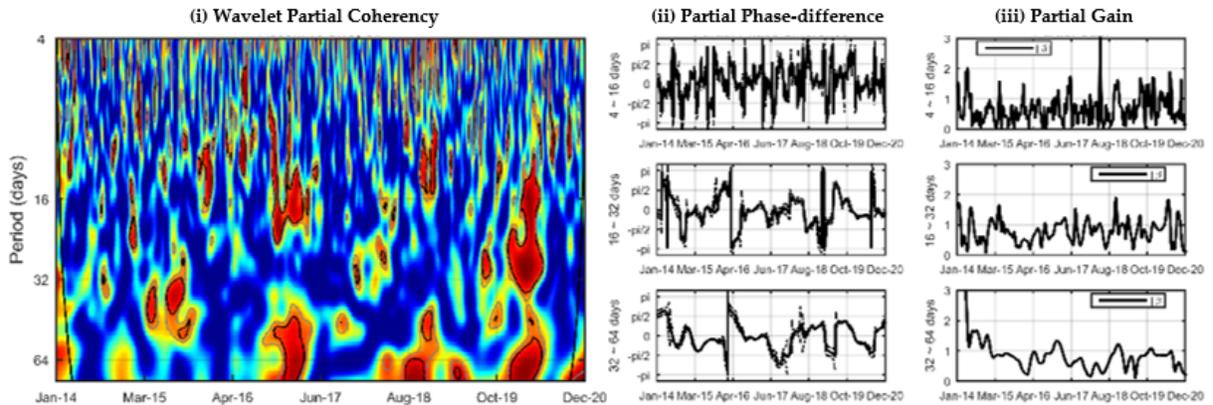
(d) Arcadis vs. WSP Global | Crude Oil WTI Spot Price



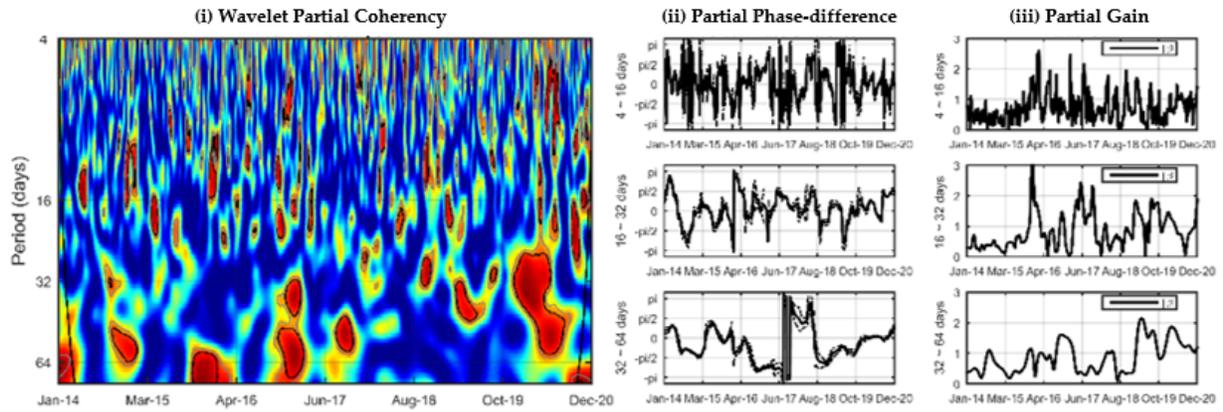
(e) Aecom vs. Jacobs | Crude Oil WTI Spot Price



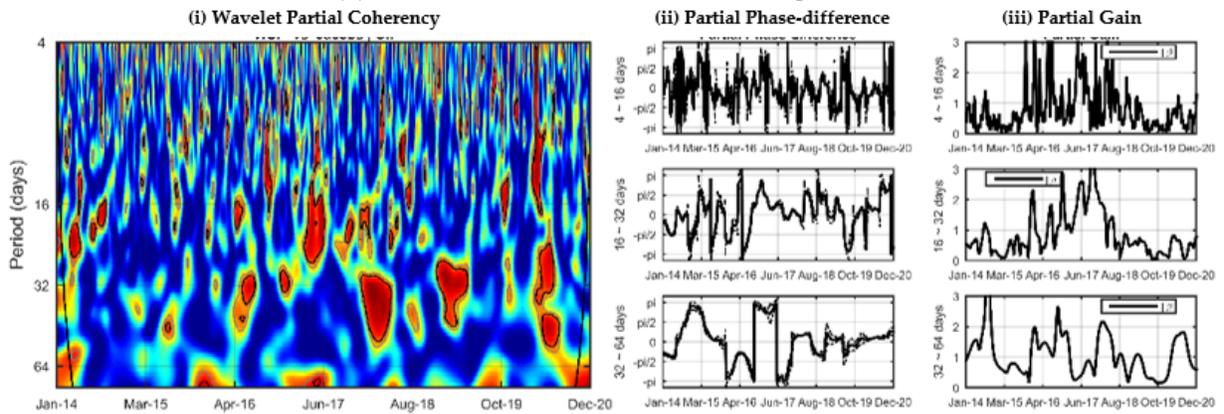
(f) Aecom vs. SNC Lavalin | Crude Oil WTI Spot Price



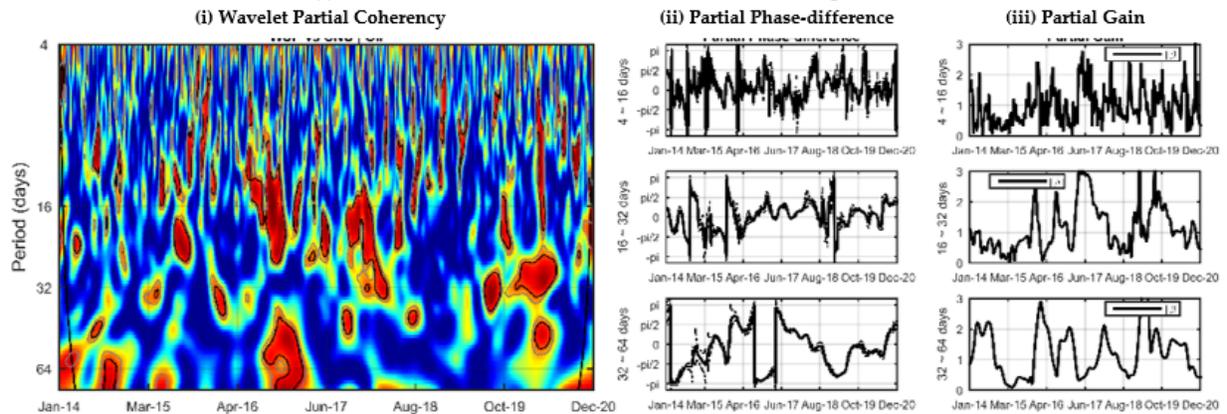
(g) WSP Global vs. Aecom | Crude Oil WTI Spot Price



(h) WSP Global vs. Jacobs | Crude Oil WTI Spot Price



(i) WSP Global vs. SNC Lavalin | Crude Oil WTI Spot Price



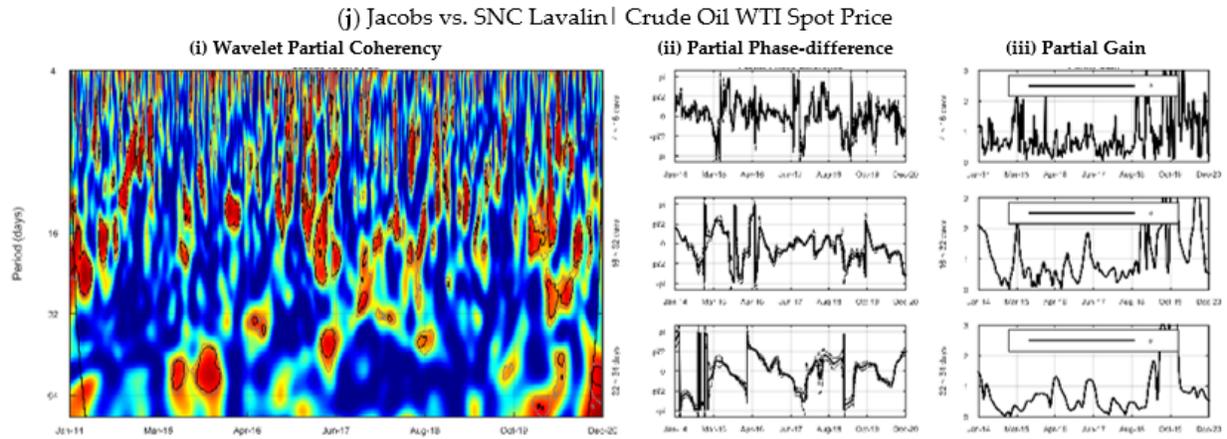


Figure 3. Partial wavelet coherency among the five largest consulting engineering companies. Notes: The cone of influence is shown as the black curve. The 5% significance level contours are in black, the 10% significance level contours are in gray. The significance level was derived from Monte Carlo Simulations with 1000 runs. Data from January 9, 2014 to December 9, 2020. Source: Investing.com and Federal Reserve Bank of St. Louis.

Considering an equally-weighted portfolio comprised by the market return of the five companies, the VaR is an important instrument for risk assessment that quantifies the maximum loss of a portfolio not exceeded with a given probability over a period of time (Rua, 2009). We follow the approach presented in Rua and Nunes [4], by computing the ratio between the VaR with and without assuming co-movement among the stocks in time-frequency space. Thus, areas where the VaR ratio are greater than one indicates that the co-movement among the assets comprising the portfolio increases its risk.

The VaR ratio test (Figure 4) exhibits some interesting evidences about the co-movements among the assets. The ratio is predominantly greater than one for all horizons of cycles, the average ratio at short-term cycle was 1.33, increases to 1.46 at medium-term cycle and for 1.46 at long-term cycle. So, we highlight a 10% growth in the risk for fundamentals investors relative to the risk associated for short-term allocations locus.

When we evaluate the VaR ratio at the specific intervals of highest volatility in return on assets (2015–2016 and December 2019 through March 2020) according to the WPS results, the findings also report a higher relative risk level for the frequency between 32 and 64 days (long-term cycles). For the first interval, we highlight a 2.16% increase in portfolio risk over the long-term horizon relative to the highest frequency (VaR ratio of 1.42 versus 1.39).

The effect of financial contagion among assets on portfolio risk is even more pronounced for the interval from December 2019 to March 2020 (period of maximum uncertainty associated with the COVID-19 pandemic), with a 38.6% increase in portfolio risk in the long-term frequency (VaR ratio of 1.97 for the frequency between 32 and 64 days) relative to the short-term frequency (VaR ratio of 1.42 for the frequency between 4 and 16 days).

Our results are consistent with the evidence reported in Rua and Nunes [4], who observed: i) an 80% increment in the VaR ratio at low frequencies in a portfolio composed of the German, Japanese, UK and US market indexes between January 1973 and December 2007; and ii) higher intensity in the co-movements in periods of economic crisis, such as the 1987 US stock market crash and the technology bubble episode in the late 1990s. Note however that the results are not

directly comparable, insofar as the authors used monthly market returns while our analysis is conducted using daily data.

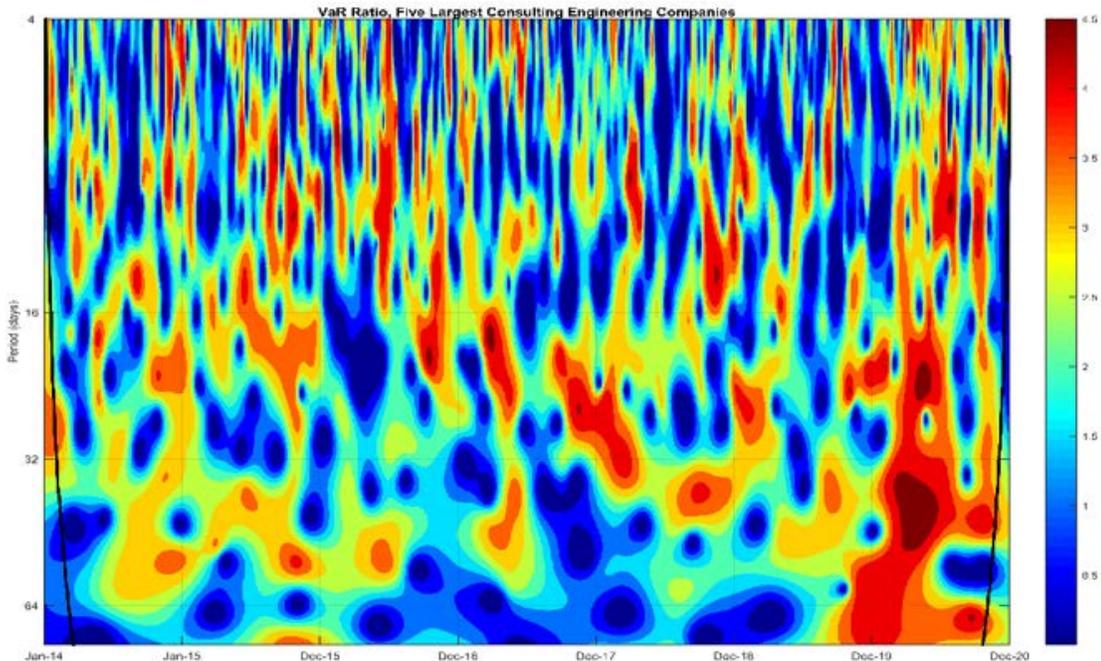


Figure 4. Ratio between the value at risk (VaR) of the five largest consulting engineering companies portfolio with and without co-movement. Notes: Data from 9 January 2014 to 9 December 2020. Source: Investing.com. on 11 December, 2020

4. Conclusions and Suggestions

The analysis of co-movements and the value at risk between shares is a relevant factor for the risk management and return maximization of an investment portfolio. However, it is also relevant to consider that investors of different profiles have a heterogeneous degree of exposure in terms of the frequency level of oscillations and co-movements between assets. In this case, obtaining disaggregated evidence in terms of time and frequency is essential for the optimization of the portfolio, modeling the associated risk according to the horizon of interest of investors.

To consider this fact, we evaluated the co-movement among the market returns of the five main consulting engineering companies in the world (AECOM, Arcadis, Jacobs, SNC Lavalin and WSP Global) for the period from January 9, 2014 to December 9, 2020. The study is pioneer as far as we have knowledge by using wavelet based methods for a sample of intersectoral companies in international terms. This disaggregation framework has the potential to contribute to a new round of discussion on the relative importance of industry effects and national effects, considering the time and frequency space.

Although we have used the price of a barrel of spot WTI oil as a proxy for the business cycle, we recognize the possibility of the variable's limitation in not capturing the influence of macroeconomic disturbances on market conditions. In this sense, the addition of variables associated with GDP, economic uncertainty and interest rate spreads, for example, would be more consistent indicators, however the unavailability of the first two indicators on a daily basis makes it unfeasible to add them, while the latter presents extremely low volatility in the very short term.

One way to overcome such difficulties is to work with market returns on a monthly basis, but we consider that the associated gains do not compensate for the cost of the loss of information associated with market behavior over the planning horizon of short-term investors for the present case. The empirical evidence indicates a growth in the coherence between market pairs over the period 2015–2016 over the short and medium-term cycle horizon. We consider that this result is potentially associated with the Chinese market crash of 2015, which triggered a wave of turbulence especially over the commodities market, accentuating the uncertainty in the market during the period. However, the COVID-19 outbreak period triggered a sharp increase in co movement among companies, presenting a higher degree of persistence, given both the greater amplitude of the areas of significance for consistency among the pairs and the incidence of consistency regions in low frequency cycles (32~64 days). Therefore, our results support the existence of a high systematic risk in the sector in periods of market crash, indicating the preponderance of industry effects in periods of financial instability.

Value at risk wavelet-based modeling indicates that international diversification based on a portfolio of consulting engineering companies is flawed by reducing portfolio risk. Value at risk was on average higher than 1 for all frequency bands (short, medium and long term). In relative terms, value at risk was higher in periods of turbulence, and in frequency, value at risk was higher for long term cycles. This evidence indicates that there are no benefits from diversification, especially in periods of great uncertainty and for long-term investors.

Author Contributions: All authors have equally contributed to this work. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was supported by Iscte—University Institute of Lisbon through the Business Research Unit—BRU.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest

References

- 1 Heston, S.L.; Rouwenhorst, K.G. Does industrial structure explain the benefits of international diversification? *J. Financ. Econ.* **1994**, *46*, 111–157.
- 2 Bekaert, G.; Hodrick, R.J.; Zhang, X. International stock return co-movements. *J. Financ.* **2009**, *64*, 2591–2626.
- 3 Graham, M.; Kiviaho, J.; Nikkinen, J. The rise in co-movement across national stock markets: Market integration or IT bubble? *J. Empir. Financ.* **2004**, *11*, 659–680.
- 4 Rua, A.; Nunes, L.C. International co-movement of stock market returns: A wavelet analysis. *J. Empir. Financ.* **2009**, *16*, 632–639.
- 5 Graham, M.; Kiviaho, J.; Nikkinen, J. Integration of 22 emerging stock markets: A three-dimensional analysis, *Glob. Financ. J.* **2012**, *23*, 34–47.
- 6 Conlon, T.; Cotter, J.; Gençay, R. Commodity futures hedging, risk aversion and the hedging horizon. *Eur. J. Financ.* **2016**, *22*, 1534–1560.
- 7 Das, D.; Kannadhasan, M.; Tiwari, A.K.; Al-Yahyaee, K.H. Has co-movement dynamics in emerging stock markets changed after global financial crisis? New evidence from wavelet analysis. *Applied Economics. Letters* **2018**, *25*, 1447–1453.
- 8 Chakrabarty, A.; De, A.; Gunasekaran, A.; Dubey, R. Investment horizon heterogeneity and wavelet: Overview and further research directions. *Phys. A: Stat. Mech. Appl.* **2015**, *429*, 45–61.
- 9 Aguiar-Conraria, L.; Martins, M.M.; Soares, M.J. Estimating the Taylor rule in the time-frequency domain. *J. Macroecon.* **2018**, *57*, 122–137.
- 10 Matos, P.; da Silva, C.; dos Santos, D.; Reinaldo, L. Credit, default, financial system and development. *Q. Rev. Econ. Financ.* **2020**, *79*, 281–289.
- 11 Diebold, F.X.; Yilmaz, K. Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *Int. J. Forecast.* **2012**, *28*, 57–66.
- 12 Kang, S.H.; McIver, R.; Yoon, S.M. Dynamic spillover effects among crude oil, precious metal, and agricultural commodity futures markets. *Energy Econ.* **2017**, *62*, 19–32.
- 13 Akhtaruzzaman, M.; Boubaker, S.; Sensoy, A. Financial contagion during COVID–19 crisis. *Financ. Res. Lett.* **2021**, *38*, 101604.
- 14 Gamba-Santamaria, S.; Gomez-Gonzalez, J.E.; Hurtado-Guarin, J.L.; Melo-Velandia, L.F. Stock market volatility spillovers: Evidence for Latin America. *Financ. Res. Lett.* **2017**, *20*, 207–216.
- 15 Jiang, Z.; Yoon, S.M. Dynamic co-movement between oil and stock markets in oil-importing and oil-exporting countries: Two types of wavelet analysis. *Energy Econ.* **2020**, *90*, 104835.
- 16 Pal, D.; Mitra, S.K. Oil price and automobile stock return co-movement: A wavelet coherence analysis. *Econ. Model.* **2019**, *76*, 172–181.
- 17 Wu, K.; Zhu, J.; Xu, M.; Yang, L. Can crude oil drive the co-movement in the international stock market? Evidence from partial wavelet coherence analysis. *N. Am. J. Econ. Financ.* **2020**, 101194.
- 18 Choi, S.-Y. Industry volatility and economic uncertainty due to the COVID-19 pandemic: Evidence from wavelet coherence analysis. *Financ. Res. Lett.* **2020**, *37*, 101783.
- 19 Goodell, J.W.; Goutte, S. Diversifying with cryptocurrencies during COVID-19 Finance research letters. *Available SSRN* **2020**, forthcoming.
- 20 Matos, P.; Costa, A.; da Silva, C. COVID-19, stock market and sectoral contagion in US: A time-frequency analysis. *Res. Int. Bus. Financ.* **2021**, 101400.
- 21 Kim, S.; In, F. The relationship between stock returns and inflation: New evidence from wavelet analysis. *J. Empir. Financ.* **2005**, *12*, 435–444.

- 22 Reboredo, J.C.; Rivera-Castro, M.A. Wavelet-based evidence of the impact of oil prices on stock returns. *Int. Rev. Econ. Financ.* **2014**, *29*, 145–176.
- 23 Lin, F.L.; Yang, S.Y.; Marsh, T.; Chen, Y.F. Stock and bond return relations and stock market uncertainty: Evidence from wavelet analysis. *Int. Rev. Econ. Financ.* **2018**, *55*, 285–294.
- 24 Mink, M. Measuring stock market contagion: Local or common currency returns? *Emerg. Mark. Rev.* **2015**, *22*, 18–24.
- 25 Dong, M.; Chang, C.P.; Gong, Q.; Chu, Y. Revisiting global economic activity and crude oil prices: A wavelet analysis. *Econ. Model.* **2019**, *78*, 134–149.
- 26 Sun, Q.; Tong, H.S. Risk and January effect. *J. Bank. Finance.* **2010**, *34*, 965–974 .
- 27 Khaled, M.S.; Keef, S.P. A note on the turn of the month and year effects in international stock returns. *Eur. J. Financ.* **2012**, *18*, 597–602.
- 28 Fang, L.; Bessler, D.A. Is it China that leads the Asian stock market contagion in 2015? *Appl. Econ. Lett.* **2018**, *25*, 752–757.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

**Apêndice III - Levantamento das Principais Aquisições pelos *Players* em
Análise no período de 2009 a 2019**

Levantamento Amostral

1 - Empresa Aecom - Aquisições e Fusões (constantes no quarto capítulo)

1.1 URS Corporation (United Research Services)

Empresa americana com sede em San Francisco/Califórnia/EUA, atuava globalmente nas áreas de engenharia civil e de serviços técnicos, notadamente, em gestão corporativa.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 11 bilhões de dólares (2013)

FCF: US\$ 614 milhões de dólares (2013)

EBITDA: US\$ 765.2 milhões de dólares (2013)

EBIT: 7% (2011)

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: >2.600 (2011)

Custo da Aquisição: US\$ 4 bilhões de dólares (preço da ação US\$ 56.31) + US\$ 2 bilhões de dólares (dívida em 18 de outubro de 2011), ou seja, 19% sobre o preço médio de fechamento em 30 dias, das ações da URS, que terminam em 11 de julho de 2014. Acrescido de 7x próforma 2015 - URS EBITDA.

Data da Proposta:

Data do anúncio oficial: 11 de julho de 2014.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias: US\$ 250 milhões de dólares

1.2 Hunt Construction Group

Empresa de construção civil, sediada na cidade de Indianápolis no estado de Indiana/EUA, que atuava globalmente, tendo se tornado uma subsidiária da Aecom, em 2014, conforme já citado.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 1,2 bilhões de dólares

EBITDA:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Final: 28 de julho de 2014

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias

1.3 Shimmick Construction

Empresa de construção civil, com sede em Los Angeles/EUA, que atuava no setor de infraestrutura e conservação de rodovias.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 300 milhões de dólares (2017)

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~1.000 (2017)

Custo da Aquisição: US\$ 175 milhões de dólares

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 06 de julho de 2017

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

1.4 Ace International Consultants SL

Empresa de serviços de consultoria, sediada em Madri/Espanha, que atuava na África, nos países situados na região do Mediterrâneo e na América Latina.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~800 (2017)

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 13 de agosto de 2014

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Espanha e Europa Reino.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias

1.5 Capital Engineering Corporation

Empresa sediada em Taiwan/República da China, que atuava nas áreas de consultoria ambiental e de engenharia para os setores público e privado.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~160

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 06 de janeiro de 2012

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Ásia

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

1.6 Spectral Services Consultants Ltd.

Empresa de engenharia civil e consultiva com sede em Noida/Índia. Adotava procedimentos técnicos e científicos para proteger o meio ambiente e, também, atuava na área de saúde. A empresa Aecom tem como expectativa que esta transação seja acrescida aos ganhos em dinheiro por ação (EPS)³⁹ no ano fiscal de 2011. Em uma base GAAP⁴⁰, é provável que transação seja neutra em relação ao lucro por ação, no ano fiscal de 2011, mas deverá se tornar acumulativa no ano fiscal de 2012.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~500

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 15 de junho de 2011

Detalhes Financeiros:

³⁹ EPS - *Earnings Per Share* - quociente que serve como indicador da rentabilidade de uma organização, em suas ações disponíveis. No Brasil, usa-se também o termo Lucro por Ação (LPA).

⁴⁰ GAAP - *Generally Accepted Accounting Principles* (Princípios Contábeis Geralmente Aceitos). No Brasil, usa-se a sigla BR GAAP e nos Estados Unidos, adota-se a sigla US GAAP.

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Índia e Ásia.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

7) RSW Inc. (Rousseau, Sauvé e Warren, nomes dos sócios fundadores)

Empresa sediada em Montreal/Canadá trabalhava com obras de infraestrutura, geração e fornecimento de energia, com atuação no seu país de origem e na Índia. Em 2009, sua receita bruta era de US\$ 45 milhões de dólares. A empresa Aecom tem como expectativa que esta transação seja acrescida ao lucro por ação (EPS) no ano fiscal de 2011. Em uma base GAAP, é provável que a transação seja neutra ao EPS no ano fiscal de 2011.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 45 milhões de dólares

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~550

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta

Data do Anúncio Oficial: 24 de setembro de 2010

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional no Canadá

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

1.8 Davis Langdon

Empresa sediada em Londres/Inglaterra trabalhava na área de gerenciamento de projeto e construção civil. Com forte atuação no seu país de origem, na Austrália, na Nova Zelândia, no Egito, no Barém e nos Estados Unidos.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 430 milhões de dólares

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~2800

Custo da Aquisição: US\$ 324 milhões de dólares

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 05 de agosto de 2010

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional no Reino Unido
- b) A empresa Davis Langdon receberá, aproximadamente, 82% desta transação em dinheiro e 18% em ações ordinárias da Aecom.
- c) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- d) Custo de Sinergias:

1.9 McNeil Technologies Inc.

Empresa sediada em Springfield, no estado de Virgínia/EUA, era especializada em fornecer informação na área de segurança para o Governo Federal dos EUA e, também, para clientes particulares.

Listada na Bolsa de Valores:**Valor de Mercado:**

Receita: US\$ 245 milhões de dólares

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~1500

Custo da Aquisição: US\$ 355 milhões de dólares

Data da proposta:

Data do Anúncio Oficial: 05 de agosto de 2010

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: oportunidades de sinergia na área governamental nos Estados Unidos.
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias:

1.10 Tishman Construction Group

Empresa americana com sede em Nova Iorque/EUA, com escritórios no seu país de origem e nos Emirados Árabes Unidos. Em 2009, gerou uma receita de quase US\$ 1 bilhão de dólares. A transação foi paga em dinheiro e em ações ordinárias da Aecom.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: ~ US\$ 1,0 bilhões de dólares

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~900

Custo da Aquisição: US\$ 245 milhões de dólares

Data da proposta:

Data do Anúncio Oficial: 14 de julho de 2010

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: Oportunidades de sinergia nos Emirados Árabes e nos Estados Unidos.
- b) A empresa Aecom financiou esta transação em dinheiro, que de acordo com seu balanço, inclui recursos provenientes da emissão de dívida de US\$ 250 milhões dólares, recentemente, anunciada.
- c) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- d) Custo de Sinergias:

2 - Empresa Jacobs - Aquisições e Fusões (constantes no quarto capítulo)

2.1 CH2M Hill Companies, Ltd.

Empresa com sede na cidade Englewood no estado do Colorado/EUA, especializada nas áreas de consultoria, design, construção e gerenciamento de projetos para os setores público e privado. Classificada como uma empresa de capital fechado, que determinava seu preço por ação a cada trimestre e, antes do processo de fusão, seu lucro por ação era de US\$ 50,69 de dólares.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado: US\$ 1,584 bilhões de dólares

Receita: US\$ 5,2 bilhões de dólares (2016)

FCF

EBITDA: US\$ 221,7 milhões de dólares

EV/EBITDA: ~6.0 x

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido: US\$ 15 milhões de dólares (2016)

Empregados: 20.000

Custo da Aquisição: US\$ 3,27 bilhões de dólares

No período da transação financeira, a ação da CH2M custava C \$ 50,69 de dólares canadenses, mas a oferta da Jacobs avaliou a ação da empresa (adquirida) em C\$ 88,08 de dólares canadenses. Este valor foi considerado como "prêmio sólido", ou seja, ~ 7,0x EBITDA, incl. Sinergias.

Data da Proposta: 2 de agosto de 2017

Data do Anúncio Oficial: 15 de dezembro de 2017.

Detalhes Financeiros:

a) A Jacobs (empresa adquirente) previa uma economia de, aproximadamente, US\$ 150 milhões de dólares até o final de 2019. Pretendia investir cerca de US\$ 225 milhões de dólares e esperava aumentar o lucro por ação em 15%, ou seja, entre US\$ 3,55 e US\$ 3,95 dólares durante o primeiro ano. Nesta previsão de lucro, estavam contabilizados os custos da integração.

b) Premissas:

c) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

d) Custo de Sinergias:

2.2 KeyW Holding Corporation

Empresa sediada na cidade de Baltimore no estado Maryland/EUA, era especializada nas áreas de segurança cibernética, geoespacial, análise de dados e análise de operações de engenharia.

Listada na Bolsa: (Nasdaq: KEYW)

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 506,8 milhões de dólares (2018)

FCF: entre US\$ 19 e 34 milhões de dólares (projeção para 2019)

EBITDA: US\$ 49.6 milhões de dólares (2018) - 9.5% da receita

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido

Empregados:

Custo da Aquisição: US\$ 815 milhões de dólares (preço de cada ação: US\$ 11.25 dólares). Esta transação incluiu a dívida líquida de US\$ 272 milhões de dólares, ou seja, 43% sobre o preço de fechamento da ação da KeyW, em 18 de abril de 2014.

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 22 de abril de 2019

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.3 Blue Canopy Group

Empresa sediada em Reston no estado de Virginia, região metropolitana de Washington/EUA, prestava serviços nas área de segurança cibernética e tecnologia da informação para os setores público e privados.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 104 milhões (2016)

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido

Empregados: 450

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 31 de agosto de 2017.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.4 Apprion Inc.

Empresa com sede na cidade de Mountain View, estado da Califórnia/EUA, era especializada na prestação de serviços de segurança para a área de tecnologia da comunicação com enfoque na proteção de dados e de informações.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita: U\$S 10 milhões (2016)

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido

Empregados: 50

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 31 de janeiro de 2017.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.5 Aquent Consulting Pty Ltd.

Empresa com sede na cidade de Melbourne no estado de Vict3ria /Austr3lia, fornecia serviç3s de consultoria para os setores de gest3o de custos, contratos de riscos, projetos e construç3o civil.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciaç3o:

Lucro L3quido

Empregados: 220

Custo da Aquisiç3o: n3o divulgado

Data da Proposta:

Data do An3ncio Oficial: 29 de janeiro de 2017.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional, na Austr3lia, na Nova Zel3ndia e no Oriente M3dio.

b) *Goodwill* (valor do patrim3nio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.6 Van Dyke Technology Group, Inc.

Empresa com sede cidade de Columbia no estado de Maryland/EUA, atuava na 3rea de tecnologia da informaç3o, notadamente, no setor de ciberseguranç3a. Seus clientes eram dos setores p3blico e privado.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido

Empregados: 180

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 12 de abril de 2016.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.7 JL Patterson & Associates Inc.

Empresa sediada na cidade de Orange, no estado da Califórnia/EUA, especializada em consultoria e execução de transporte ferroviário, e engenharia civil e ambiental.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido

Empregados: 100

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 07 de dezembro de 2015.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.8 Suzhou Han's Chemical Engineering Co., Ltd. (SHCE)

Empresa sediada em Xangai, na China, atuava no setor de produtos químicos, petroquímicos e farmacêuticos. Após o processo de fusão, foi denominada Jacobs (Suzhou) Co., Ltd.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 500

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 22 de abril de 2015

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na China.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.9 Federal Network Systems LLC (FNS)

A empresa sediada em Ashburn, no estado de Virginia, região metropolitana de Washington/EUA, prestava serviços na área de tecnologia da comunicação (programação de computadores e segurança de dados e informações). Disponha de clientes dos setores público e privado.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 750

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 01 de julho de 2014.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.10 Eagleton Engineering, LLC (Eagleton)

Empresa sediada em Houston, Texas/EUA, era uma subsidiária Babcock International com sede na Inglaterra. A empresa Eagleton Engineering atuava na área de engenharia civil com destaque na construção de oleodutos e demais equipamentos necessários à produção e ao transporte de petróleo e gás.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 130

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 11 de fevereiro de 2014.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

2.11 John Wood Group (JWG)

O setor de negócios nucleares desta empresa, sediada na cidade Aberdeen, na Escócia/Reino Unido, foi adquirido pela Jacobs. As demais áreas de sua atuação (petróleo, gás e indústria química) continuaram em funcionamento.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 2000

Custo da Aquisição: US\$ 325 milhões de dólares

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 20 de agosto de 2019.

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: Oportunidades de sinergia internacional no Reino Unido e na Europa.
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias: esta transação representa um múltiplo de EBITDA ajustado do ano civil pró-forma (CY) 2019 de valor promissor (7) de 7,9x, assumindo £ 10 milhões de libras esterlina, (US\$ 12 milhões de dólares) em sinergias de custo de taxa de execução total das organizações combinadas.

2.12 Sinclair Knight Merz (SKM)

Empresa sediada em Sydney na Austrália, atuava nas áreas de consultoria, elaboração de projetos, engenharia civil, meio ambiente, mineração e geração de energia.

Listada na Bolsa:

Valor de Mercado:

Receita: US\$1.2 bilhões de dólares.

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 6.900

Custo da Aquisição: US\$1.2 bilhões de dólares

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 12 de dezembro de 2013.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Austrália, na Ásia, na América do Sul e no Reino Unido.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3 Empresa SNC-Lavalin - Aquisições e Fusões (constantes no quarto capítulo)

3.1 WS Atkins

Empresa sediada em Londres/Inglaterra, que atuava nas áreas de engenharia civil e engenharia consultiva. Sua denominação não foi alterada, após ter sido incorporada à empresa SNC-Lavalin.

Listada na Bolsa de Valores: LSE: Atkins

Valor de Mercado:

Receita: £ 2,0 bilhões de libras esterlina

FCF:

EBTIDA: £181 milhões de libras esterlina

EV/EBITDA:

Depreciação:

Lucro Líquido: £155 milhões de libras esterlina

Empregados: ~ 18.000

Custo da Aquisição: US\$ 2,67 bilhões de dólares, (£ 2,4 bilhões de libras esterlina). A aquisição foi encerrada em 2080 *pence* (20,80 libras esterlina) por ação, em dinheiro (total de ações

100.110.799). Representa um ganho de 35,1% em relação ao preço de fechamento da Atkin, em 31 de março de 2017. ~ 7,0x EBITDA, incl. Sinergias.

Data da Proposta: 20 de abril de 2017

Data do Anúncio Oficial: 3 de julho de 2017

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia nos Estados Unidos.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias: até o final do primeiro exercício financeiro, era esperado que esta aquisição pudesse produzir, ~ C\$ 120 milhões de dólares canadenses em sinergias de custos, assim constituídos: ~ C\$ 30 milhões dólares canadenses oriundos da SNC-Lavalin e ~ C\$ 90 milhões dólares canadenses da Atkins. Tais sinergias serão decorrentes dos seguintes procedimentos: eliminação de custos corporativos e de listagem; otimização das funções corporativas, do setor de suporte e dos serviços compartilhados; racionalização do sistema de tecnologia de informação e consolidação de imóveis. A SNC-Lavalin estima o preço de compra um múltiplo de 9,8x para o EBITDA, no decorrer de 12 meses.

3.2 Kentz

Empresa de engenharia, sediada na cidade de Clonmel, no condado de Tipperary Sul/Irlanda, prestava serviços nas áreas de construção civil, petroquímica, mineração e telecomunicações com atuação global. Em decorrência desta aquisição, os acionistas da Kentz iriam receber £ 9,35 libras esterlina (C\$ 17,13 dólares canadenses) em dinheiro por cada ação da Kentz. A SNC-Lavalin esperava obter benefícios financeiros, em torno de C\$ 50 milhões de dólares canadenses, até o final do próximo ano financeiro.

Listada na Bolsa de Valores: FTSE: KENZ

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 1,66 bilhões de dólares

FCF: US\$ 246,5 milhões de dólares

EBITDA: US\$ 124.5 milhões de dólares

EBIT

Depreciação:

Lucro Líquido: US\$ 118 milhões de dólares

Empregados: 18.500

Custo da Aquisição: £1,16 bilhões de libras esterlina

A oferta de £ 9,35 libras esterlina por ação, feita pelo grupo canadense, (já citada) é considerada como ganho de um terço, em comparação ao preço de fechamento da Kentz, que foi de C\$ 17,13 dólares canadenses por ação, na sexta feira (20 de junho de 2014).

Data da Proposta: 23 de junho de 2014

Data do Anúncio Oficial: 23 de agosto de 2014

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3.3 Data Transfer Solutions (DTS)

Empresa sediada na cidade de Orlando, estado da Flórida/EUA, prestava serviços de gerenciamento de informações geográficas aos setores público e privado. Além disso, atuava junto a diversas empresas comerciais, agências de transporte, serviços públicos e prestadores de serviços de água potável e águas residuais.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 78

Custo da Aquisição: US\$ 45 milhões de dólares

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 30 de outubro de 2017.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional nos Estados Unidos.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias

3.4 Harder Associates Engineering Consulting Inc.

Empresa canadense, sediada na cidade de Fort St. John, na província de Colúmbia Britânica/Canadá. Especializada em engenharia consultiva, construção civil, engenharia ambiental e geotécnica e, também, na produção petróleo e gás.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 16

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 05 de dezembro de 2011.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia no Canadá

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3.5 Interfleet Technology (denominada SNC-Lavalin Rail & Transit, em 2016)

Empresa sediada na cidade de Derby/Inglaterra, especializada em consultoria internacional ferroviária. Na Europa, atuava no seu país de origem, na Suécia e na Alemanha e, internacionalmente, mantinha escritórios na Ásia (Índia e China) e na Oceania (Austrália).

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado

Receita: ~ £5 milhões de libras esterlina

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 1.500

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 04 de outubro de 2011.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Índia, na China e na Austrália.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3.6 Hydrosult.

Empresa de engenharia consultiva, sediada em Montreal/Canadá, prestava serviços aos setores público e privado nas áreas de gerenciamento e planejamento de recursos hídricos. Com forte atuação no seu país de origem e, também, na África, na Ásia e no Oriente Médio.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 29 de dezembro de 2010.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na África, no Oriente Médio e na Ásia.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3.7 Groupe Qualitas Inc.

Empresa sediada em Montreal, Quebec/Canadá, prestava serviços nas áreas de engenharia civil, geotecnia, engenharia de materiais, engenharia de pavimentação e de impermeabilização de vias urbanas e de estradas. Com forte atuação na cidade, na qual estava sediada, notadamente, no setor de infraestrutura urbana.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 300

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 10 de dezembro de 2008.

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: oportunidades de sinergia no Canadá
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias:

3.8 BV Engineering MUC

Empresa de engenharia consultiva, sediada na Holanda, que atuava nas áreas de arquitetura e engenharia com prestação de serviços aos setores público e privado, notadamente, em duas províncias holandesas: Terheijden e Noord-Brabant.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado

Receita:

FCF:

EBITDA:

220

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição:

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 07 de julho de 2008

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Holanda.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3.9 Pipecon Consultants Pvt, Lta.

Empresa de origem indiana, sediada em Mumbai/Índia com atuação local e global, fornecia serviços de engenharia farmacêutica e biofarmacêutica. Prestava serviços para empresas farmacêuticas e de biotecnologia, notadamente, no que se refere à produção e à comercialização de medicamentos genéricos (medicamentos equivalentes às marcas patenteadas).

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 50

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da proposta:

Data do anúncio oficial: 24 de julho de 2007.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na Índia

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

3.10 Aqua Terre Solutions

Empresa sediada em Ottawa/Canadá prestava serviços de consultoria ambiental, notadamente, nos setores avaliação de áreas contaminadas e executava obras de remediação do solo; gerenciamento e modelagem da qualidade do ar. Além disso, atuava nas áreas de saúde e de segurança ocupacional.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 110

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 10 de maio de 2007.

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia no Canadá

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

4. WSP-Group: - Aquisições e Fusões (constantes no quarto capítulo)

4.1 Parsons Brinckenhoff

Empresa de engenharia consultiva, sediada em Nova Iorque/EUA, que se dedicava à construção de ferrovias e à execução de obras de infraestrutura, com atuação no seu país de origem, na América Latina, na África, na Ásia e no Oriente Médio.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado:

Receita: €2.317,8 milhões de euros (2014)

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: ~ 13.500

Custo da Aquisição: US\$ 1.310,2 milhões de dólares

Data da Proposta: 3 de setembro de 2014

Data do Anúncio Oficial: 31 de outubro de 2014

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: crescimento global orgânico de 14.4%.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa): adição de US\$ 914.4 milhões de dólares

c) Custo de Sinergias: US\$ 25 milhões de dólares

d) A dívida líquida pró-forma, em relação ao EBITDA normalizado, deverá ser de aproximadamente 2x no fechamento, de acordo com o nível-alvo da WSP Group de 1,5x a 2x.

e) Assumindo a realização de sinergias de custos esperadas (sem considerar nenhuma reestruturação, despesas de integração e custos de transação), a administração da Parsons Brinckerhoff estima que o valor múltiplo da empresa adquirida represente, aproximadamente, 8,8x do seu índice EBITDA, que será normalizado em 12 meses, no período encerrado em 27 de junho de 2014 e, represente, também, 7,5x do seu índice EBITDA médio, que será normalizado nos exercícios findos de 2011, 2012 e 2013.

4.2 Opus Internacional Consultancy (WSP New Zealand Ltd)

Empresa global, especializada em engenharia consultiva e em engenharia civil, sediada na cidade de Wellington, capital da Nova Zelândia, executava obras de infraestrutura, recursos hídricos e planejamento ambiental. Até outubro de 2019, era negociada como WSP Opus.

Listada em Bolsa de Valores: (NZX:OIC)

Valor de Mercado: US\$ 267,67 milhões de dólares

P/L = 14.16

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 3000

Custo da Aquisição: US\$ 190 milhões de dólares (NZ 1.78 lucro por ação + NZ 0.99 conta prêmio)

Data da Proposta: 3 de setembro de 2014

Data do Anúncio Oficial: 15 de agosto de 2017

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

4.3 Ecology and Environment Inc. (“E & E”)

Empresa global, sediada em Lancaster, Nova Iorque/EUA com forte atuação em ecologia e em meio ambiente. Prestava serviços nas áreas de engenharia, desenvolvimento de energia, elaboração diagnóstica de impacto ambiental, controle da poluição do ar e destino final de águas residuais.

Listada em Bolsa de Valores: Nasdaq: EEI

Valor de Mercado: US\$ 45 milhões de dólares

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 750

Custo da Aquisição: US\$ 65 milhões, (US\$ 15 preço por ação + \$0.50 de dividendos, ou seja, divisão de lucros)

Data da Proposta: 3 de setembro de 2014

Data do Anúncio Oficial: 31 de dezembro de 2019.

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas:
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias:

4.4 Focus Group Holding INC.

Empresa de consultoria, com sede em Alberta/Canadá, prestava serviços nas áreas de engenharia civil, aquisição e gerenciamento de dados espaciais e, também, produção e distribuição de óleo e gás natural.

Listada na Bolsa de Valores**Valor de Mercado:**

Receita: US\$ 280 milhões de dólares

FCF:**EBITDA:****EBIT:****Depreciação:****Lucro Líquido:**

Empregados: 1700

Custo da Aquisição: US\$ 366 milhões de dólares

Data da Proposta: 13 de março de 2014

Data do Anúncio Oficial: 10 de abril de 2014

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas:
- b) *Goodwill*:
- c) Custo de Sinergias:

4.5 Louis Berger Group (Berger Group Holdings, Inc.)

Empresa de engenharia consultiva, sediada na cidade de Harrisburg no estado da Pensilvânia/EUA, prestava serviços nas áreas de engenharia civil, arquitetura, planejamento, meio ambiente e gestão de programas voltados para o desenvolvimento econômico. Atuava globalmente.

Listada na Bolsa de Valores

Valor de Mercado:**Receita:** US\$ 480 milhões**FCF:****EBITDA:** gera, aproximadamente, US\$ 480 milhões de dólares em receita líquida anual e, US\$ 45 milhões de dólares em EBITDA normalizado.**EBIT:****Depreciação:****Lucro Líquido:****Empregados:** 5000**Custo da Aquisição:** o preço de compra de US \$ 400 milhões de dólares foi financiado por um empréstimo com prazo subscrito.**Data da Proposta:** 31 de julho 2018.**Data do Anúncio Oficial:** 31 de dezembro de 2018**Detalhes Financeiros:**

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

4.6 Consultoria Colombiana SA – ConCol

Empresa de consultoria com forte atuação no setor de produção e transmissão de energia elétrica, produção e transporte de petróleo e gás. Atuava, também, na área de engenharia civil e mantinha escritórios no Peru, no Chile, no Panamá e no México.

Listada na Bolsa de Valores**Valor de Mercado:****Receita:** não informada**FCF:****EBITDA:****EBIT:****Lucro Líquido:****Depreciação:****Empregados:** 1000**Custo da Aquisição:** não divulgado

Data da Proposta:**Data do Anúncio Oficial:** 02 de novembro de 2017**Detalhes Financeiros:**

- a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na América Latina
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa): US\$ 105,00 milhões de dólares
- c) Custo de Sinergias:

4.7 Poch y Asociados Ingenieros Consultores S.A,

Empresa de engenharia consultiva, engenharia civil e gestão ambiente com atuação nas áreas: indústria, produção e transmissão de energia elétrica, infraestrutura e mineração. Além do país de origem, atuava na Colômbia, no Peru e no México (AL). Tal aquisição foi financiada com recursos próprios do WSP-Group, de acordo com suas disponibilidades de caixa e de crédito. Este negócio estava previsto no plano estratégico (2015-2018) da empresa adquirente.

Listada na Bolsa de Valores:**Valor de Mercado:****Receita:** não informada**FCF:****EBITDA:****EBIT:****Depreciação:****Lucro Líquido:****Empregados:** 730**Custo da Aquisição:** não divulgado**Data da Proposta:****Data do Anúncio Oficial:** 18 de julho de 2017**Detalhes Financeiros:**

- a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na América Latina
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa): C\$ 105,00 milhões dólares canadenses.
- c) Custo de Sinergias:

4.8 Negócios de Consultoria do Água Industrial da Schlumberger

Aquisição do segmento de negócio de água, pertencente à empresa Schlumberger, sediada na cidade de Houston, estado do Texas/EUA, que é líder mundial na área de petróleo. A partir desta incorporação, a empresa WSP Group irá atuar, globalmente, na prestação de serviços de gerenciamento e de fornecimento de água para os setores residencial e industrial. Esta transação foi financiada com recursos próprios da empresa adquirente e, estava de acordo com seu plano de expansão (2015-2018).

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 250

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta: 17 de junho de 2016

Data do Anúncio Oficial: 01 de agosto de 2016

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional na América Latina
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias:

4.9 Mouchel Consulting

Aquisição de um segmento de engenharia consultiva, que pertencia à empresa inglesa Kier Group, denominado Mouchel Consulting, que prestava serviços globais aos setores público e privado. Esta transação foi financiada com recursos e linhas de crédito da empresa adquirente (WSP Group). Convém destacar outras informações decorrentes desta transação, tais como:

- As receitas líquidas da Mouchel Consulting atingiram, aproximadamente, £ 98 milhões de libras esterlina (C\$ 157,4 milhões de dólares canadenses) e geraram um

EBITDA ajustado/ normatizado de £ 9,8 milhões de libras esterlina (C\$ 15,7 milhões de dólares canadenses), no período de 12 meses, encerrado em 30 de junho de 2016.

- A WSP Group estima que o múltiplo do preço de compra da Mouchel Consulting represente, aproximadamente, 7,6x o EBITDA ajustado/normatizado, no período de 12 meses, encerrado em 30 de junho de 2016.
- Concluída esta transação, a WSP Group tem uma dívida líquida pró-forma do EBITDA ajustado/normatizado de, aproximadamente, 1,9x (incluindo o EBITDA ajustado/normatizado da Mouchel Consulting).

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: £98 milhões de libras esterlina

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 2000

Custo da Aquisição: £75 milhões de libras esterlina

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 12 de outubro de 2016

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional no Reino Unido

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

5. Empresa Arcadis - Aquisições e Fusões (constantes no quarto capítulo)

5.1 EC Harris

Empresa de engenharia consultiva, sediada na Inglaterra, atuava nas áreas de construção civil e de infraestrutura no Reino Unido, no norte da Europa, na África e na Ásia e no Oriente Médio.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de mercado:**Receita:** €290 milhões de euros (30/04/2011)**FCF:****EBITDA:****EBIT:** 7% (2011)**Depreciação:****Lucro Líquido:****Empregados:** >2.600 (2011)**Custo da Aquisição:** 3 milhões de ações da Arcadis (€13.03 euros) + Cash (entre €108 e €144 milhões de euros)**Data da Proposta:****Data do Anúncio Oficial:** 18 de outubro de 2011**Detalhes Financeiros:**

a) Premissas: oportunidades de sinergia internacional

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

5.2 Davis Langdon & Seah (DLS)

Empresa de consultoria e engenharia, sediada em Hong Kong, com forte atuação em 14 países asiáticos, prestava serviços aos setores público e privado, notadamente, consultoria financeira às instituições internacionais e corporações locais. Além disso, atuava nas áreas engenharia civil, hotelaria, tecnologia, comunicações e petróleo (óleo e gás).

Listada na Bolsa de Valores:**Valor de Mercado:****Receita:** €96 milhões de euros**FCF:****EBITDA:****EBIT:** US\$ 18 milhões de dólares (2011)**Depreciação:** US\$ 2 milhões de dólares (2011)**Lucro Líquido:****Empregados:** 2.200 (2011)**Custo da Aquisição:** 2.2 milhões de ações da Arcadis (€14.26 euros) + Cash -
230

Data da Proposta:

Data da Aquisição: 11 de abril de 2012

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: adição de €389 milhões de euros em receitas brutas e de €23 milhões de euros em EBITDA.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa): Adição de €250.4 milhões de euros.

c) Custo de Sinergias:

5.3 Hyder Consulting PLC.

Empresa global de engenharia consultoria e design, sediada em Londres, prestava serviços nas áreas de engenharia civil, transporte e meio ambiente. Além do seu país de origem, atuava em todo Reino Unido, em vários países da Europa, Ásia, Oceania e Oriente Médio.

Listada na Bolsa de Valores de Londres (2002)**Valor de Mercado:**

Receita: €371 milhões de euros

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 250

Custo da Aquisição: €369.7 milhões de euros

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 17 de outubro de 2014

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: adição de €389 milhões de euros em receitas brutas e €23 milhões de euros em EBITDA.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa): adição de €250.4 milhões de euros.

c) Custo de Sinergias

Fatos Relevantes:

Em 03 de novembro de 2014, a Arcadis anunciou uma nova oferta de ações (7.555.362 novas ações) ao preço C\$ 23 dólares canadenses por ação, totalizando, C\$ 174 milhões de dólares canadenses.

5.4 CalissonRTKL

Empresa americana de arquitetura, fundada em 1975, inicialmente sediada na cidade de Seattle, no estado de Washington/EUA, com atuação global. Após um ano de sua incorporação pela Arcadis, ou seja, em 2015, passou pelo processo de fusão com a empresa RTKL, sediada na cidade de Baltimore, no estado americano de Maryland. Como resultado desta fusão, adotou a denominação de CallisonRTKL, tendo continuado em funcionamento de forma independente.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita: US\$ 167 milhões de dólares (2014)

FCF:

EBITDA: US\$ 25 milhões de dólares (2014)

EBIT:

Depreciação: US\$ 2 milhões dólares (2011)

Lucro Líquido:

Empregados: >1000 (2011)

Custo da Aquisição: €126.5 milhões de euros

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 21 de agosto de 2014

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas: Adição de €124 milhões de euros em receitas brutas e €15 milhões de euros em EBITDA.
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa): adição de €65.5 milhões de euros.
- c) Custo de Sinergias: negócio fechado a um múltiplo de 5.5 vezes o EBITDA.

5.5 Eams Group (Enterprise Asset Management Group)

Empresa inglesa global, fundada em 2006, especializada em tecnologia da informação e inovação tecnológica de longo alcance com enfoque em infraestrutura e em transporte (urbano, ferroviário e

aéreo). Além disso, era especializada nas atividades classificadas como Manutenção, Reparo e Operação (MRO). Com atuação no seu país de origem, em todo Reino Unido, na Europa e nos Estados Unidos.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 28 de março de 2019

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill*: (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

5.6 SEAMS

Empresa de consultoria, sediada na Inglaterra, que prestava serviços baseados na tecnologia da informação, pois detinha o direito de uso exclusivo de um software de análise de decisão exclusivo, denominado de Enterprise Decision Analytics (EDA). Seus clientes eram oriundos dos setores público e privados, notadamente, no Reino Unido e na Holanda.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 10 de janeiro de 2018

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias

5.7 Broke Smith Planning Consultants

Empresa inglesa de engenharia consultiva, sediada em Birmingham, era especializada em gestão de negócios de compras e venda de terrenos, ativos naturais e construídos. Fornecia consultoria aos clientes no que se refere aos seguintes aspectos: análises judiciais, avaliações econômicas e patrimoniais, tendo em vista atividades voltadas para sustentabilidade. Além disso, dispunha de técnicos especializados em Módulo de Gestão de Convênios (CPOS) e em Organismos de Inspeção Acreditados (OIAS).

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 01 de março de 2017

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas:
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias:

5.8 Environmental Strategies

Empresa de consultoria ambiental, sediada em Sydney com escritórios em mais quatro cidades australianas. Especializada na recuperação de solo e de recursos hídricos, que são contaminados por resíduos industriais e por produtos químicos usados no combate aos incêndios florestais, que são frequentes no país. Neste ramo de negócio, (consultoria ambiental), sua participação chega a 5% do mercado australiano.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 04 de outubro de 2016

Detalhes Financeiros:

- a) Premissas:
- b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):
- c) Custo de Sinergias:

9) Franz Environmental Inc.

Empresa de engenharia ambiental, sediada em Ontário/Canadá, prestava serviços aos setores público e privado, mas áreas de engenharia ambiental com enfoque na recuperação de solo e de recursos hídricos degradados.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados:

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 03 de outubro de 2014

Detalhes Financeiros:

a) Premissas: receita bruta anual de C\$ 20 milhões de dólares canadenses (£ 10,8 milhões de libras esterlina). Demais detalhes financeiros não foram divulgados.

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

5.10 SENES Consultants LTD (Specialists in Energy, Nuclear and Environmental Sciences)

Empresa de engenharia consultiva, com sede em Ontário/Canada com atuação global, prestava serviços nas áreas de mineração; gestão de rejeitos de minério; recuperação de solo e de recursos hídricos; avaliação e controle de poluição do ar; avaliação e gestão de radioatividade e de resíduos nucleares. Dispunha de especialistas nas áreas de engenharia, matemática, estatística, ciências físicas e naturais e, ciências da computação.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 250

Custo da Aquisição: não divulgado

Data da Proposta:

Data do Anúncio Oficial: 21 de março de 2013

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

5.11 Geohidrologia Consultores (GeoHidrología),

Empresa consultiva, especializada em geohidrologia com sede na cidade de Santiago/Chile, prestava serviços para os setores público e privado. Atuava nas áreas de recursos hídricos subterrâneos, hidrologia de superfície, engenharia ambiental, avaliação de recursos de energia geotérmica e hidráulica. Além disso, atuava na área de mineração, notadamente, em minas de cobre.

Listada na Bolsa de Valores:

Valor de Mercado:

Receita:

FCF:

EBITDA:

EBIT:

Depreciação:

Lucro Líquido:

Empregados: 250

Custo da Aquisição: não revelado

Data da Proposta:

Data do anúncio oficial: 31 de janeiro de 2013

Detalhes Financeiros:

a) Premissas:

b) *Goodwill* (valor do patrimônio da empresa):

c) Custo de Sinergias:

Anexo A

Estatuto Social Aecom

AMENDED AND RESTATED BYLAWS OF

AECOM

(a Delaware corporation)

Amended and Restated as of November 14, 2018

Article I OFFICES	4
Section 1.1 Registered Office.....	4
Section 1.2 Principal Executive Office	4
Section 1.3 Other Offices	4
Section 1.4 Location of Books	4
Article II MEETINGS OF STOCKHOLDERS.....	4
Section 2.1 Place of Meetings; Organization	4
Section 2.2 Annual Meetings	4
Section 2.3 Special Meetings	8
Section 2.4 Stockholder Lists.....	11
Section 2.5 Notice of Meetings	11
Section 2.6 Quorum and Adjournment	11
Section 2.7 Voting.....	12
Section 2.8 Proxies.....	13
Section 2.9 Judges of Election	13
Section 2.10 Conduct of Meetings.....	13
Article III DIRECTORS.....	14
Section 3.1 Powers; Organization	14
Section 3.2 Number.....	14
Section 3.3 Submission of Information by Director Nominees	14
Section 3.4 Nominations	15
Section 3.5 Proxy Access for Director Nominations	18
Section 3.6 Vacancies and Newly Created Directorships	26
Section 3.7 Meetings	26
Section 3.8 Annual Meeting.....	26
Section 3.9 Regular Meetings	26
Section 3.10 Special Meetings	26
Section 3.11 Quorum; Vote Required; Adjournment.....	26
Section 3.12 Fees and Compensation.....	26
Section 3.13 Meetings by Telephonic Communication	26
Section 3.14 Committees.....	27
Section 3.15 Action Without Meeting.....	27
Article IV OFFICERS	28
Section 4.1 Appointment and Salaries	28
Section 4.2 Removal and Resignation.....	28

Article V INDEMNIFICATION AND INSURANCE.....	28
Section 5.1 Right to Indemnification	28
Section 5.2 Right of Claimant to Bring Suit	29
Section 5.3 Non-Exclusivity of Rights.....	30
Section 5.4 Insurance	30
Section 5.5 Nature of Rights	30
Section 5.6 Settlement of Claims	30
Section 5.7 Subrogation	30
Section 5.8 Expenses as a Witness.....	30
Section 5.9 Indemnity Agreements	30
Article VI MISCELLANEOUS.....	31
Section 6.1 Seal	31
Section 6.2 Stock Certificates; Uncertificated Shares.....	31
Section 6.3 Representation of Securities of Other Corporations or Entities	31
Section 6.4 Lost, Stolen or Destroyed Certificates	31
Section 6.5 Record Date.....	31
Section 6.6 Registered Stockholders	32
Section 6.7 Fiscal Year.....	32
Section 6.8 Amendments.....	32
Section 6.9 Waiver of Notice	32

1 INTRODUCTION; DEFINITIONS

Set forth below are the bylaws (as may hereafter be amended and restated from time to time, the “Bylaws”) of AECOM, a Delaware corporation (the “Corporation”).

2 ARTICLE I OFFICES

Section 1.1 Registered Office. The registered office of the Corporation shall be in the City of Wilmington, County of New Castle, Delaware and the name of the resident agent in charge thereof is the agent named in the Amended and Restated Certificate of Incorporation (as may hereafter be amended and restated from time to time, the “Restated Certificate of Incorporation”) until changed by the Board of Directors of the Corporation (the “Board”).

Section 1.2 Principal Executive Office. The principal executive office for the transaction of the business of the Corporation shall be at such place, either within or outside the State of Delaware, as may be established by the Board. The Board is granted full power and authority to change such principal executive office from one location to another.

Section 1.3 Other Offices. The Corporation may also have an office or offices at such other places, either within or outside the State of Delaware, as the Board may from time to time designate or the business of the Corporation may require.

Section 1.4 Location of Books. Subject to any provision contained in applicable law, the books, documents and papers of the Corporation may be kept at such place, either within or outside the State of Delaware, as may be designated from time to time by the Board or these Bylaws.

3 ARTICLE II MEETINGS OF STOCKHOLDERS

Section 2.1 Place of Meetings; Organization. Meetings of stockholders shall be held at such time, date and place, if any, either within or outside the State of Delaware, as shall be stated in the notice of the meeting or in a waiver of notice thereof. Meetings of stockholders shall be presided over by the Chairman of the Board, if any, or in his or her absence by the CEO or President, if any, or in his or her absence by the Chief Operating Officer, or in the absence of the foregoing persons by a chairman designated by the Board, or in the absence of such designation by a chairman chosen at the meeting. The Secretary shall act as secretary of the meeting, but in his or her absence the chairman of the meeting may appoint any person to act as secretary of the meeting.

4 SECTION 2.2 ANNUAL MEETINGS.

(a) An annual meeting of stockholders of the Corporation for the purpose of electing directors and for the transaction of such other proper business as may come before such meeting shall be held during each fiscal year of the Corporation at such time, date and place, if any, as the Board shall determine by resolution. At an annual meeting of stockholders,

the only business which shall be conducted and the only nominations of persons for election as directors which shall be considered are those that shall have been properly brought before the meeting. To be properly brought before an annual meeting of stockholders, business other than nomination of a candidate for election as a director must be (i) specified in the notice of the meeting (or any supplement thereto) given by or at the direction of the Board, (ii) otherwise properly brought before the meeting by or at the direction of the Board, or (iii) otherwise properly brought before the meeting by a stockholder who is a stockholder of record at the time the notice provided for in this Section 2.2 is delivered to the Secretary of the Corporation, who is entitled to vote at the annual meeting and who complies with the notice procedures set forth in this Section 2.2. For the avoidance of doubt, the foregoing clause (iii) shall be the exclusive means for a stockholder to propose business at an annual meeting of stockholders, other than the proper nomination of a candidate for election as a director, which is governed by Section 3.4 of these Bylaws, or proposals included in the Corporation's proxy statement pursuant to and in compliance with Rule 14a-8 under the Securities Exchange Act of 1934, as amended (the "Exchange Act").

(b) For business other than nominations (which are governed by Section 3.4) to be properly brought before an annual meeting by a stockholder pursuant to clause (a)(iii) of this Section 2.2, the stockholder must have given timely notice thereof in writing to the Secretary of the Corporation and such business must otherwise be a proper subject for action by stockholders of the Corporation. To be timely, a stockholder's notice must be delivered to or mailed and received by the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation by the close of business (as defined below), not less than ninety (90) days nor more than one hundred and twenty (120) days prior to the first anniversary of the preceding year's annual meeting of stockholders; provided, however, that in the event that the date of the annual meeting is advanced more than thirty (30) days prior to such anniversary date or delayed more than thirty (30) days after such anniversary date, or if no annual meeting was held in the preceding year, notice by the stockholder to be timely must be so delivered or mailed and received no more than one hundred and twenty (120) days prior to the date of the annual meeting and not less than the later of the close of business (1) ninety (90) days prior to the date of the annual meeting and (2) on the tenth day following the day on which public announcement (as defined below) of the date of the annual meeting was first made by the Corporation. In no event shall an adjournment, recess or postponement of an annual meeting commence a new time period (or extend any time period) for the giving of a stockholder's notice as described above. A stockholder's notice to the Secretary shall set forth as to each matter the stockholder proposes to bring before the annual meeting (other than the nomination of a candidate for election as a director, which is governed by Section 3.4):

(i) a brief description of the business desired to be brought before the annual meeting and the reasons for conducting such business at such meeting, and the text of the proposal or business (including the text of any resolutions proposed for consideration and, in the event that such business includes a proposal to amend these Bylaws, the text of the proposed amendment);

(ii) as to the stockholder giving the notice and the beneficial owner (within the meaning of Section 13(d) of the Exchange Act), if any, on whose behalf the business is being proposed, (A) the name and address, as they appear on the Corporation's books, of such

stockholder and the name and address of such beneficial owner and (B) the class or series and number of shares of the Corporation's capital stock which are owned of record by such stockholder and such beneficial owner as of the date of the notice and the stockholder's agreement to supplement such information in writing not later than five (5) business days after the record date for the meeting by providing to the Corporation such ownership information as of the record date for the meeting (except as otherwise provided in Section 2.2(c));

(iii) as to the stockholder giving the notice or, if the notice is given on behalf of a beneficial owner on whose behalf the business is being proposed, as to such beneficial owner, and if such stockholder or beneficial owner is an entity, as to each director, executive, managing member or control person of such entity (any such individual or control person, a "control person"), (A) the class or series and number of shares of the Corporation's capital stock which are beneficially owned (as defined below) by such stockholder or beneficial owner and by any control person as of the date of the notice, (B) a description of any agreement, arrangement or understanding with respect to the business being proposed between such stockholder, beneficial owner or control person and any other person, including without limitation any agreements that would be required to be disclosed pursuant to Item 5 or Item 6 of Schedule 13D (regardless of whether the requirement to file a Schedule 13D is applicable) of the Exchange Act, and

(C) a description of any agreement, arrangement or understanding (including, without limitation, any derivative or short positions, profit interests, options, hedging transactions, and borrowed or loaned shares) that has been entered into as of the date of the stockholder's notice by, or on behalf of, such stockholder, beneficial owner or control person, the effect or intent of which is to mitigate loss, manage risk or benefit from changes in the share price of any class or series of the Corporation's capital stock, or maintain, increase or decrease the voting power of the stockholder, beneficial owner or control person with respect to shares of stock of the Corporation, and, in the case of each of clauses (A), (B) and (C), the stockholders' agreement to supplement such information in writing not later than five (5) business days after the record date for the meeting by providing to the Corporation information about any such agreement, arrangement or understanding in effect as of the record date (except as otherwise provided in Section 2.2(c));

(iv) any other information relating to such stockholder, beneficial owner or control person that would be required to be disclosed in a proxy statement or other filings required to be made in connection with solicitations of proxies for the proposal of business pursuant to Section 14 of the Exchange Act, and the rules and regulations promulgated thereunder;

(v) any substantial interest (within the meaning of Item 5 of Schedule 14A under the Exchange Act) of the stockholder, beneficial owner or control person, in such business; a representation that the stockholder (or a qualified representative of the stockholder (as defined below)) intends to appear at the meeting to propose such business; and

(vi) a representation as to whether the stockholder or the beneficial owner, (A) will engage in a solicitation (within the meaning of Exchange Act Rule 14a1(1)) with respect to the business being proposed and, if so, the name of each participant (as defined in Item 4 of Schedule 14A under the Exchange Act) in such solicitation and (B) whether such person intends, or is or intends to be part of a group that intends, to deliver a proxy statement and/or form of proxy to holders of at least the percentage of the Corporation's outstanding capital stock required

to approve or adopt the business being proposed.

(c) Notwithstanding anything in Section 2.2(b) to the contrary, if the record date for determining the stockholders entitled to vote at any meeting of stockholders is different from the record date for determining the stockholders entitled to notice of the meeting, a stockholder's notice required by this Section 2.2 shall set forth the stockholder's agreement to supplement in writing, not later than five (5) business days after the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting, or by the opening of business on the business day immediately preceding the date of the meeting (whichever is earlier), the information required under clauses (b)(ii) and (b)(iii) of this Section 2.2, and such information when provided to the Corporation shall be current as of the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting.

(d) Section 2.2(b) shall not apply to a proposal to be made by a stockholder if the stockholder has notified the Corporation of his or her intention to present the proposal at an annual or special meeting only pursuant to and in compliance with Rule 14a-8 under the Exchange Act and such proposal has been included in a proxy statement that has been prepared by the Corporation to solicit proxies for such meeting.

(e) Except as otherwise required by law, each of the Chairman of the Board, the Board or the chairman of the meeting shall have the power to determine whether business proposed to be brought before a meeting of stockholders was proposed in accordance with the procedures set forth in this Section 2.2. If any business is not in compliance with the provisions of this Section 2.2, then except as otherwise required by law, the chairman of the meeting shall have the power to declare to the meeting that such business shall not be transacted. Notwithstanding the foregoing provisions of this Section 2.2, unless otherwise required by law, or otherwise determined by the Chairman of the Board, the Board or the chairman of the meeting, if the stockholder does not provide the information required under this Section 2.2 within the time frames specified by this Section 2.2 or if the stockholder (or a qualified representative of the stockholder) does not appear at the meeting of stockholders of the Corporation to present the proposed business, such proposed business shall not be transacted, notwithstanding that proxies in respect of such vote may have been received by the Corporation.

(f) For purposes of these Bylaws, to be considered a "qualified representative of the stockholder," a person must be a duly authorized officer, manager or partner of such stockholder or authorized by a writing executed by such stockholder (or a reliable reproduction or electronic transmission of the writing) delivered to the Corporation prior to the making of such proposal at such meeting by such stockholder stating that such person is authorized to act for such stockholder as proxy at the meeting of stockholders. For purposes of these Bylaws, "close of business" shall mean 6:00 p.m. local time at the principal executive office of the Corporation, whether or not the day is a business day, and "public announcement" shall mean disclosure in a press release reported by the Dow Jones News Service, Associated Press or comparable news service or in a document publicly filed or furnished by the Corporation with the United States Securities and Exchange Commission (the "SEC") pursuant to Section 13, 14 or 15(b) of the Exchange Act. For purposes of clause (b)(iii)(A) of this Section 2.2 and clause (a)(iii)(A) of Section 3.4, shares shall be treated as "beneficially owned" by a person if the person beneficially owns such shares, directly or

indirectly, for purposes of Section 13(d) of the Exchange Act and Regulations 13D and 13G thereunder or has or shares pursuant to any agreement, arrangement or understanding (whether or not in writing) (A) the right to acquire such shares (whether such right is exercisable immediately or only after the passage of time or the fulfillment of a condition or both), (B) the right to vote such shares, alone or in concert with others and/or (C) investment power with respect to such shares, including the power to dispose of, or to direct the disposition of, such shares.

5 SECTION 2.3 SPECIAL MEETINGS.

(a) Except as otherwise required by law or as otherwise provided for or fixed pursuant to the Restated Certificate of Incorporation, special meetings of the stockholders of the Corporation for any purpose or purposes (i) may be called at any time by the Board, (ii) may be called by a committee of the Board which has been duly designated by the Board and whose powers and authority, as expressly provided in a resolution of the Board, include the power to call such meetings, and (iii) shall be called by the Chairman of the Board or the Secretary of the Corporation upon the written request or requests of one or more persons that (A) “Own” (as defined in Section 2.3(b)) a number of shares that represents at least twenty-five percent (25%) of the outstanding shares of the Corporation that are entitled to vote on the matter or matters to be brought before the proposed special meeting (the “Requisite Percent”) as of the record date fixed in accordance with these Bylaws to determine who may deliver a written request to call the special meeting, and (B) comply with the notice procedures set forth in this Section 2.3 with respect to any matter that is a proper subject for the meeting pursuant to Section 2.3(f). Except as otherwise required by law, and except as otherwise provided for or fixed pursuant to the Restated Certificate of Incorporation, special meetings of the stockholders may not be called by any other person or persons. Only such business shall be conducted at a special meeting of stockholders as shall have been brought before the meeting by or at the direction of the Board. The Board may postpone, reschedule or cancel any previously scheduled special meeting.

(b) For purposes of satisfying the Requisite Percent under clause (a)(iii)(A) of Section 2.3, a person shall be deemed to “Own” only the shares described in clauses (c)(i) and (c)(ii) of Section 3.5.2.

(c) Any stockholder seeking to request a special meeting shall first request that the Board fix a record date to determine the stockholders entitled to request a special meeting (the “Ownership Record Date”) by delivering notice in writing to the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation (the “Record Date Request Notice”). A Record Date Request Notice shall contain information about the class or series and number of shares of the Corporation’s capital stock which are owned of record and beneficially by the stockholder and state the business proposed to be acted on at the meeting (including the identity of nominees for election as director, if any). Upon receiving a Record Date Request Notice, the Board may set an Ownership Record Date. Notwithstanding any other provision of these Bylaws, the Ownership Record Date shall not precede the date upon which the resolution fixing the Ownership Record Date is adopted by the Board, and shall not be more than ten (10) days after the close of business (as defined in Section 2.2(f)) on the date upon which the resolution fixing the Ownership Record Date is adopted by the Board. If the

Board, within ten

(10) days after the date upon which a valid Record Date Request Notice is received by the Secretary of the Corporation, does not adopt a resolution fixing the Ownership Record Date, the Ownership Record Date shall be the close of business on the tenth day after the date upon which a valid Record Date Request Notice is received by the Secretary (or, if such tenth day is not a business day, the first business day thereafter).

(d) In order for a stockholder-requested special meeting to be called pursuant to clause (a)(iii) of this Section 2.3, one or more written requests for a special meeting signed by the stockholders (or their duly authorized agents) who Own or who are acting on behalf of persons who Own, as of the Ownership Record Date, at least the Requisite Percent (the “Special Meeting Request”), must be delivered to the Secretary of the Corporation. A Special Meeting Request shall (i) state the business (including the identity of nominees for election as director, if any) proposed to be acted on at the meeting, which shall be limited to the business set forth in the Record Date Request Notice received by the Secretary, (ii) bear the date of the signature of each stockholder (or duly authorized agent) submitting the Special Meeting Request, (iii) set forth the name and address, as they appear on the Corporation’s books, of each stockholder submitting the Special Meeting Request, (iv) contain the information required by Section 3.4(a) with respect to any director nominations or by Section 2.2(b) with respect to any other business proposed to be presented at the special meeting, and as to each stockholder requesting the meeting and each other person (including any beneficial owner) on whose behalf the stockholder is acting, other than stockholders or beneficial owners who have provided such request solely in response to any form of public solicitation for such requests and the additional information required by Section 3.3(a) in the case of director nominations, (v) include documentary evidence that the requesting stockholders Own the Requisite Percent as of the Ownership Record Date; provided, however, that if the requesting stockholders are not the beneficial owners of the shares representing the Requisite Percent, then to be valid, the Special Meeting Request must also include documentary evidence of the number of shares Owned by the beneficial owners on whose behalf the Special Meeting Request is made as of the Ownership Record Date, and (vi) be delivered to the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation, by hand or by certified or registered mail, return receipt requested, within sixty (60) days after the Ownership Record Date. The Special Meeting Request shall be updated and supplemented within five (5) business days after the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting, or by the opening of business on the business day immediately preceding the date of the special meeting (whichever is earlier), and such information when provided to the Corporation shall be current as of the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting. In addition, at the request of the Corporation, a requesting stockholder and each other person (including any beneficial owner) on whose behalf the stockholder is acting, must promptly, but in any event within five (5) business days after such request (or by the day prior to the annual meeting, if earlier), provide to the Corporation such additional information as it may reasonably request.

(e) After receiving a Special Meeting Request, the Board shall determine in good faith whether the stockholders requesting the special meeting have satisfied the requirements for calling a special meeting of stockholders, and the Corporation shall notify the requesting stockholder of the Board’s determination about whether the Special Meeting Request is valid. The time, date and place, if any, of the special meeting shall be fixed by the Board, and

the date of the special meeting shall not be more than ninety (90) days after the date on which the Board fixes the date of the special meeting. The record date for the special meeting shall be fixed by the Board as set forth in Section 6.5(a).

(f) A Special Meeting Request shall not be valid, and the Corporation shall not call a special meeting if (i) the Special Meeting Request relates to an item of business that is not a proper subject for stockholder action under, or that involves a violation of, applicable law,

(ii) an item of business that is the same or substantially similar (as determined in good faith by the Board) was presented at a meeting of stockholders occurring within ninety (90) days preceding the earliest date of signature on the Special Meeting Request; provided, however, that the removal of directors and the filling of the resulting vacancies shall not be considered the same or substantially similar to the election of directors at the preceding year's annual meeting of stockholders, (iii) the Special Meeting Request is delivered during the period commencing ninety (90) days prior to the first anniversary of the preceding year's annual meeting and ending on the date of the next annual meeting of stockholders or (iv) the Special Meeting Request does not comply with the requirements of this Section 2.3.

(g) Any stockholder who submitted a Special Meeting Request may revoke its written request by written revocation delivered to the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation at any time prior to the stockholder-requested special meeting. A Special Meeting Request shall be deemed revoked (and any meeting scheduled in response may be cancelled) if the stockholders submitting the Special Meeting Request, and any beneficial owners on whose behalf they are acting (as applicable), do not continue to Own at least the Requisite Percent at all times between the date the Record Date Request Notice is received by the Corporation and the date of the applicable stockholder-requested special meeting, and the requesting stockholder shall promptly notify the Secretary of the Corporation of any decrease in ownership of shares of the Corporation that results in such a revocation. If, as a result of any revocations, there are no longer valid unrevoked written requests from the Requisite Percent, the Board shall have the discretion to determine whether or not to proceed with the special meeting (and may cancel such meeting).

(h) Business transacted at any stockholder-requested special meeting shall be limited to (i) the purpose stated in the valid Special Meeting Request received from the Requisite Percent and (ii) any additional matters that the Board determines to include in the Corporation's notice of the meeting. If none of the stockholders who submitted the Special Meeting Request, or their qualified representatives (as defined in Section 2.2(f)), appears at the stockholder-requested special meeting to present the matters to be presented for consideration that were specified in the Special Meeting Request, the Corporation need not present such matters for a vote at such meeting, notwithstanding that proxies in respect of such matter may have been received by the Corporation.

Section 2.4 Stockholder Lists. The Corporation shall prepare, at least ten (10) days before every meeting of stockholders, a complete list of stockholders entitled to vote at the meeting; provided, however, that if the record date for determining the stockholders entitled to vote is less than ten (10) days before the date of the meeting, the list shall reflect the stockholders entitled to vote as of tenth day before the meeting date. Such list shall be arranged in alphabetical

order and shall show the address of each stockholder and the number of shares registered in the name of each stockholder. Nothing in this Section 2.4 shall require the Corporation to include electronic mail addresses or other electronic contact information on such list. Such list shall be open to the examination of any stockholder, for any purpose germane to the meeting, for a period of at least ten (10) days prior to the meeting (a) on a reasonably accessible electronic network, provided that the information required to gain access to such list is provided with the notice of the meeting or (b) during ordinary business hours at the principal executive office of the Corporation. In the event the Corporation determines to make the list available on an electronic network, the Corporation may take reasonable steps to ensure that such information is available only to stockholders of the Corporation. If the meeting is to be held at a place, then a list of stockholders entitled to vote at the meeting shall be produced and kept at the time and place of the meeting during the whole time thereof and may be examined by any stockholder who is present. If the meeting is to be held solely by means of remote communication, then the list shall also be open to the examination of any stockholder during the whole time of the meeting on a reasonably accessible electronic network, and the information required to access such list shall be provided with the notice of the meeting. Except as otherwise provided by law, the stock ledger shall be the only evidence as to who are the stockholders entitled to examine the list of stockholders required by this Section 2.4 or to vote in person or by proxy at any meeting of stockholders.

Section 2.5 Notice of Meetings. Notice of each meeting of stockholders, whether annual or special, stating the place, if any, date and time of the meeting, the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting (if such date is different from the record date for determining the stockholders entitled to notice of the meeting), the means of remote communications, if any, by which stockholders and proxyholders may be deemed to be present in person and vote at such meeting, and in the case of a special meeting, the purpose or purposes for which such meeting has been called, shall be given to each stockholder entitled to vote at such meeting as of the record date for determining the stockholders entitled to notice of the meeting not less than ten (10) nor more than sixty (60) days before the date of the meeting. If mailed, such notice shall be deemed to be given when deposited in the United States mail, postage prepaid, directed to the stockholder at the stockholder's address as it appears on the records of the Corporation. Notice by electronic transmission shall be deemed given as provided in Section 232 of the Delaware General Corporation Law.

Section 2.6 Quorum and Adjournment. The holders of a majority of the stock issued and outstanding and entitled to vote thereat, present in person or represented by proxy, shall constitute a quorum for holding all meetings of stockholders, except as otherwise provided by applicable law or by the Restated Certificate of Incorporation; provided, however, that the stockholders present at a duly called or held meeting at which a quorum is present may continue to transact business until adjournment or recess notwithstanding the withdrawal of enough stockholders to leave less than a quorum, if any action taken (other than adjournment or recess) is approved by at least a majority of the shares required to constitute a quorum (or such greater vote as may be required by law, the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws). Any meeting of stockholders, whether or not a quorum is present, may be adjourned or recessed for any reason from time to time by the chairman of the meeting, subject to any rules and regulations adopted by the Board pursuant to Section 2.10. If it shall appear that a quorum is not present or represented at any meeting of stockholders, the chairman of the meeting, or the stockholders

entitled to vote thereat, present in person or represented by proxy, shall have power to adjourn or recess the meeting from time to time until a quorum shall be present or represented. Notice need not be given of any adjourned meeting if the time and place, if any, thereof are announced at the meeting at which the adjournment is taken; provided, however, that if the adjournment is for more than thirty (30) days, a notice of the adjourned meeting shall be given to each stockholder of record entitled to vote at the meeting. If after the adjournment a new record date for stockholders entitled to vote is fixed for the adjourned meeting, the Board shall fix a new record date for notice of such adjourned meeting, and shall give notice of the adjourned meeting to each stockholder of record entitled to vote at such adjourned meeting as of the record date for notice of such adjourned meeting. At any adjourned or recessed meeting at which a quorum shall be present or represented, any business may be transacted which might have been transacted at the meeting as originally noticed. The chairman of the meeting may determine that a quorum is present based upon any reasonable evidence of the presence in person or by proxy of stockholders holding a majority of the stock issued and outstanding and entitled to vote thereat, including without limitation, evidence from any stockholders who have signed a register indicating their presence at the meeting.

Section 2.7 Voting. Prior to the Corporation's 2020 annual meeting of stockholders, at any meeting of stockholders for the election of directors, when a quorum is present, a plurality of the votes of the shares of capital stock present in person or represented by proxy at the meeting and entitled to vote on the election of directors at such meeting of stockholders shall be sufficient to elect. Commencing with the Corporation's 2020 annual meeting of stockholders, at any meeting of stockholders for the election of directors, including the 2020 annual meeting, each director shall be elected by a majority of the votes cast; provided that, if the election is contested, the directors shall be elected by a plurality of the votes cast. An election shall be contested if, as determined by the Board, the number of nominees for director exceeds the number of directors to be elected. For purposes of this Section 2.7, a majority of votes cast shall mean that the number of votes cast "for" a director's election exceeds the number of votes cast "against" that director's election (with "abstentions" and "broker non-votes" not counted as a vote cast either "for" or "against" that director's election).

In all other matters, when a quorum is present at any meeting, the affirmative vote of the holders of a majority of the shares of capital stock present in person or represented by proxy at the meeting and entitled to vote on the subject matter at such meeting of stockholders shall decide any question brought before such meeting, unless the question is one upon which by express provision of applicable law or of the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws, a different vote is required, in which case such express provision shall govern and control the decision of such question. Such vote may be by voice vote or by written ballot; provided, however, that no vote at any meeting of stockholders need be by written ballot unless the Board, in its discretion, or the officer of the Corporation presiding at the meeting, in his or her discretion, specifically directs the use of a written ballot.

Unless otherwise provided in the Restated Certificate of Incorporation, each stockholder entitled to vote at any meeting of the stockholders shall be entitled to one vote (in person or by proxy) for each share of the capital stock held by such stockholder which has voting power upon the matter in question

Section 2.8 Proxies. Each stockholder entitled to vote at a meeting of stockholders may authorize another person or persons to act for such holder by proxy, but no proxy shall be voted or acted upon after three years from its date, unless the proxy provides for a longer period of time for which it is to continue in force. A proxy shall be irrevocable if it states that it is irrevocable and if, and only as long as, it is coupled with an interest sufficient in law to support an irrevocable power. A stockholder may revoke any proxy which is not irrevocable by attending the meeting and voting in person or by filing with the Secretary a revocation of the proxy or executed new proxy bearing a later date.

Section 2.9 Judges of Election. The Board may appoint a Judge or Judges of Election for any meeting of stockholders. Such Judges of Election, if so appointed, shall decide upon the qualification of the voters and report the number of shares represented at the meeting and entitled to vote, shall conduct the voting and accept the votes and when the voting is completed shall ascertain and report the number of shares voted respectively for and against each position upon which a vote is taken by ballot. The Judges of Election need not be stockholders, and any officer of the Corporation may be a Judge of Election on any position other than a vote for or against a proposal in which such person shall have a material interest.

Section 2.10 Conduct of Meetings. The date and time of the opening and the closing of the polls for each matter upon which the stockholders shall vote at a meeting of stockholders shall be announced at the meeting. The Board may adopt such rules and regulations for the fair and orderly conduct of any meeting of stockholders as it shall deem appropriate. Except to the extent inconsistent with such rules and regulations as adopted by the Board, the chairman of the meeting shall have the authority to adopt and enforce such rules and regulations for the fair and orderly conduct of any meeting of stockholders and the safety of those in attendance as, in the judgment of the chairman, are necessary, appropriate or convenient for the conduct of the meeting. Rules and regulations for the conduct of meetings of stockholders, whether adopted by the Board or by the chairman of the meeting, may include without limitation, establishing (a) an agenda or order of business for the meeting, (b) rules and procedures for maintaining order at the meeting and the safety of those present, (c) registration of stockholders attending the meeting, and limitations on attendance at or participation in the meeting to stockholders entitled to vote at the meeting, their duly authorized and constituted proxies and such other persons as the chairman of the meeting shall permit, (d) restrictions on entry to the meeting after the time fixed for the commencement thereof, (e) limitations on the time allotted for consideration of each agenda item and for questions and comments by participants, (f) regulations for the opening and closing of the polls for balloting and matters which are to be voted on by ballot (if any), (g) procedures (if any) requiring attendees to provide the Corporation advance notice of their intent to attend the meeting, and (h) procedures relating to the physical layout of the facilities for the meeting. Subject to any rules and regulations adopted by the Board, the chairman of the meeting may convene and, for any reason, from time to time, adjourn or recess any meeting of stockholders.

6 ARTICLE III DIRECTORS

Section 3.1 Powers; Organization. The Board shall have the power to manage or direct the management of the property, business and affairs of the Corporation, and except as expressly limited by law, to exercise all of its corporate powers. Meetings of the Board shall

be presided over by the Chairman of the Board, if any, or in his or her absence by the CEO or President, or in his or her absence by a chairman chosen at the meeting. The Secretary shall act as secretary of the meeting, but in his or her absence the chairman of the meeting may appoint any other person to act as secretary of the meeting.

Section 3.2 **Number**. The exact number shall be fixed from time to time by a resolution adopted by a majority of the authorized number of directors (the “Whole Board”). Directors need not be stockholders, and each director shall serve until such person’s successor shall have been duly elected and qualified, unless such person shall retire, resign, become disqualified or disabled or shall otherwise be removed.

7 SECTION 3.3 SUBMISSION OF INFORMATION BY DIRECTOR NOMINEES.

(a) To be eligible to be a nominee for election or re-election as a director of the Corporation, a person must deliver to the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation the following information:

(i) a written representation and agreement, which shall be signed by such person and pursuant to which such person shall represent and agree that such person (A) consents to serving as a director if elected and (if applicable) to being named in the Corporation’s proxy statement and form of proxy as a nominee, and currently intends to serve as a director for the full term for which such person is standing for election, (B) is not and will not become a party to any agreement, arrangement or understanding with, and has not given any commitment or assurance to, any person or entity (1) as to how the person, if elected as a director, will act or vote on any issue or question, where such agreement, arrangement or understanding has not been disclosed to the Corporation, or

(ii) that could limit or interfere with the person’s ability to comply, if elected as a director, with such person’s fiduciary duties under applicable law, (C) is not and will not become a party to any agreement, arrangement or understanding with any person or entity other than the Corporation with respect to any direct or indirect compensation, reimbursement or indemnification in connection with service or action as a director or nominee that has not been disclosed to the Corporation, and (D) if elected as a director, will comply with all of the Corporation’s corporate governance, conflict of interest, confidentiality, and stock ownership and trading policies and guidelines, and any other Corporation policies and guidelines applicable to directors (which will be provided to such person promptly following a request therefor); and all completed and signed questionnaires required of the Corporation’s directors (which will be provided to such person promptly following a request therefor).

(b) A nominee for election or re-election as a director of the Corporation shall also provide to the Corporation such additional information as it may reasonably request. The Corporation may request such additional information as necessary to permit the Board to determine the eligibility of such person to serve as a director of the Corporation, including information relevant to a determination whether such person can be considered an independent director.

(c) All written and signed representations and agreements and all completed and signed questionnaires required pursuant to Section 3.3(a), and the additional

information described in Section 3.3(b), shall be considered timely for a nominee for election or re-election as a director of the Corporation under Section 3.4 or Section 3.5 if provided to the Corporation by the deadlines specified in Section 3.4 or Section 3.5, as applicable. All information provided pursuant to this Section 3.3 by a nominee for election or re-election as a director of the Corporation under Section 3.4 or Section 3.5 of this Article shall be deemed part of the stockholder's notice submitted pursuant to Section 3.4 or a Stockholder Notice (as defined in Section 3.5.1), as applicable.

8 SECTION 3.4 NOMINATIONS.

(a) Only persons who are nominated in accordance with the procedures set forth in this Section 3.4 shall be eligible for election as directors. Nominations of candidates for election as directors of the Corporation may be made at an annual meeting of stockholders, or at a special meeting of stockholders at which directors are to be elected pursuant to the Corporation's notice of meeting, (i) pursuant to the Corporation's notice of the meeting (or any supplement thereto), (ii) by or at the direction of the Board, (iii) by any stockholder of the Corporation who is a stockholder of record at the time the notice provided for in this Section 3.4 is delivered to the Secretary of the Corporation, who is entitled to vote at the meeting and who complies with the notice procedures set forth in this Section 3.4, or (iv) with respect to an annual meeting of stockholders, by any Eligible Stockholder (as defined in Section 3.5.2(b)) who meets the requirements of and complies with the procedures set forth in Section 3.5 and whose Stockholder Nominee (as defined in Section 3.5.1) is included in the Corporation's proxy materials for the relevant annual meeting. For the avoidance of doubt, the foregoing clauses (iii) and (iv) shall be the exclusive means for a stockholder to make director nominations at a meeting of stockholders. Notwithstanding the foregoing provisions of this Section 3.4(a) or any other provision of these Bylaws, in the case of a stockholder-requested special meeting, no stockholder may nominate a person for election to the Board except pursuant to the written request(s) delivered for such special meeting pursuant to Section 3.2.

Nominations made by a stockholder entitled to vote at a meeting at which directors are to be elected pursuant to the Corporation's notice of meeting other than a stockholder-requested meeting shall be made pursuant to timely notice in writing to the Secretary of the Corporation.

To be timely under this Section 3.4 in the case of an annual meeting, a stockholder's notice must be delivered to or mailed and received by the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation by the close of business (as defined in Section 2.2(f)) not less than ninety (90) days nor more than one hundred and twenty (120) days prior to the first anniversary of the preceding year's annual meeting of stockholders; provided, however, that in the event that the date of the annual meeting is advanced more than thirty (30) days prior to such anniversary date or delayed more than thirty (30) days after such anniversary date, or if no annual meeting was held in the preceding year, notice by the stockholder to be timely must be so delivered or mailed and received no more than one hundred and twenty (120) days prior to the date of the annual meeting and not less than the later of the close of business (1) ninety (90) days prior to the date of the annual meeting and (2) on the tenth day following the day on which public announcement (as defined in Section 2.2(f)) of the date of the annual meeting was first made by the Corporation. To be timely in the case of a special meeting at which directors are to be elected pursuant to the Corporation's notice of the meeting, a stockholder's notice shall be

delivered to or mailed and received by the Secretary of the Corporation at the principal executive office of the Corporation by the close of business not more than one hundred and twenty (120) days prior to such special meeting and no later than the close of business on the later of (1) ninety (90) days prior to such special meeting and (2) on the tenth day following the day on which public announcement (as defined in Section 2.2(f)) is first made by the Corporation of the date of the special meeting and of the nominees proposed by the Board to be elected at such meeting. In no event shall an adjournment, recess or postponement of an annual or special meeting commence a new time period (or extend any time period) for the giving of a stockholder's notice as described above. Such stockholder's notice shall set forth:

(i) as to each person whom the stockholder proposes to nominate for election or re-election as a director, (A) all information relating to such person that would be required to be disclosed in a proxy statement or other filings required to be made in connection with solicitations of proxies for election of directors in a contested election, or is otherwise required, pursuant to Section 14 under the Exchange Act and the rules and regulations promulgated thereunder and (B) all written and signed representations and agreements and all completed and signed questionnaires required pursuant to Section 3.3(a);

(ii) as to the stockholder giving the notice and the beneficial owner, if any, on whose behalf the nomination is being made, (A) the name and address, as they appear on the Corporation's books, of such stockholder and the name and address of such beneficial owner and (B) the class or series and number of shares of the Corporation's capital stock which are owned of record by such stockholder and such beneficial owner as of the date of the notice and the stockholder's agreement to supplement such information not later than five (5) business days after the record date for the meeting by providing to the Corporation such ownership information as of the record date for the meeting (except as provided in Section 3.4(c));

(iii) as to the stockholder giving the notice or, if the notice is given on behalf of a beneficial owner on whose behalf the nomination is being made, as to such beneficial owner, and if such beneficial owner is an entity, as to each control person (as defined in Section 2.2(b)(iii)) of such entity, (A) the class or series and number of shares of the Corporation's capital stock which are beneficially owned (as defined in Section 2.2(f)) by such stockholder or beneficial owner and by any control person as of the date of the notice, (B) a description of any agreement, arrangement or understanding with respect to the nomination between such stockholder, beneficial owner or control person and any other person, including without limitation any agreements that would be required to be disclosed pursuant to Item 5 or Item 6 of Schedule 13D (regardless of whether the requirement to file a Schedule 13D is applicable) of the Exchange Act, and (C) a description of any agreement, arrangement or understanding (including, without limitation, any derivative or short positions, profit interests, options, hedging transactions, and borrowed or loaned shares) that has been entered into as of the date of the stockholder's notice by, or on behalf of, such stockholder, beneficial owner or control person, the effect or intent of which is to mitigate loss, manage risk or benefit from changes in the share price of any class or series of the Corporation's capital stock, or maintain, increase or decrease the voting power of the stockholder, beneficial owner or control person with respect to shares of stock of the Corporation, and, in the case of each of clauses (A), (B) and (C), the stockholders' agreement to supplement such information not later than five (5) business days after the record date for the meeting by providing to the Corporation information about any such agreement,

arrangement or understanding in effect as of the record date for the meeting (except as provided in Section 3.4(c)); and

(iv) any other information relating to such stockholder, beneficial owner or control person that would be required to be disclosed in a proxy statement or other filings required to be made in connection with solicitations of proxies for the election of directors in a contested election pursuant to Section 14 of the Exchange Act, and the rules and regulations promulgated thereunder;

(v) a representation that the stockholder (or a qualified representative of the stockholder (as defined in Section 2.2(f))) intends to appear at the meeting to make such nomination; and

(vi) a representation whether the stockholder or the beneficial owner (A) will engage in a solicitation (within the meaning of Exchange Act Rule 14a-1(l)) with respect to such nomination and, if so, the name of each participant (as defined in Item 4 of Schedule 14A under the Exchange Act) in such solicitation and (B) whether such person intends, or is or intends to be part of a group that intends, to deliver a proxy statement and/or form of proxy to holders of shares representing at least fifty percent (50%) of the outstanding shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors).

(b) In addition to the information required in a stockholder's notice, at the request of the Corporation, the proposed nominee must promptly, but in any event within five (5) business days after such request (or by the day prior to the annual meeting, if earlier), provide to the Corporation such additional information as it may reasonably request. All information provided pursuant to this Section 3.4 shall be deemed part of a stockholder's notice for purposes of this Section 3.4.

(c) Notwithstanding anything in this Section 3.4 to the contrary, if the record date for determining the stockholders entitled to vote at any meeting of stockholders is different from the record date for determining the stockholders entitled to notice of the meeting, a stockholder's notice required by this Section 3.4 shall set forth the stockholders' agreement to supplement in writing, not later than five (5) business days after the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting, or by the opening of business on the business day immediately preceding the date of the meeting (whichever is earlier), the information required under clauses (a)(ii) and (a)(iii) of this Section 3.4, and such information when provided to the Corporation shall be current as of the record date for determining the stockholders entitled to vote at the meeting.

(d) Except as otherwise required by law, each of the Chairman of the Board, the Board or the chairman of the meeting shall have the power to determine whether a nomination proposed to be brought before a meeting of stockholders was made in accordance with the procedures set forth in this Section 3.4. If a nomination is not in compliance with the procedures in these Bylaws, the chairman of the meeting shall have the power to declare to the meeting that such nomination shall be disregarded. Notwithstanding the foregoing provisions of this Section 3.4, unless otherwise required by law, or otherwise determined by the Chairman of the Board, the Board or the chairman of the meeting, if the stockholder does not provide the

information required under clauses (a)(ii) and (a)(iii) of this Section 3.4 to the Corporation within the time frames herein or if the stockholder (or a qualified representative of the stockholder) does not appear at the annual or special meeting of stockholders of the Corporation to present a nomination, such nomination shall be disregarded, notwithstanding that proxies in respect of such vote may have been received by the Corporation.

9 SECTION 3.5 PROXY ACCESS FOR DIRECTOR NOMINATIONS.

Section 3.5.1 Eligibility. Subject to the terms and conditions of these Bylaws, in connection with an annual meeting of stockholders at which directors are to be elected, the Corporation (a) shall include in its proxy statement and on its form of proxy the names of, and

(b) shall include in its proxy statement the “Additional Information” (as defined below) relating to, a number of nominees specified pursuant to Section 3.5.2(a) (the “Authorized Number”) for election to the Board submitted pursuant to this Section 3.5 (each, a “Stockholder Nominee”), if

(a) the Stockholder Nominee satisfies the eligibility requirements in this Section 3.5, (b) the Stockholder Nominee is identified in a timely notice (the “Stockholder Notice”) that satisfies this Section 3.5 and is delivered by a stockholder that qualifies as, or is acting on behalf of, an Eligible Stockholder (as defined below), (c) the Eligible Stockholder satisfies the requirements in this Section 3.5 and expressly elects at the time of the delivery of the Stockholder Notice to have the Stockholder Nominee included in the Corporation’s proxy materials, and (d) the additional requirements of these Bylaws are met.

Section 3.5.2 Definitions.

(a) The maximum number of Stockholder Nominees appearing in the Corporation’s proxy materials with respect to an annual meeting of stockholders (the “Authorized Number”) shall not exceed the greater of (i) two (2) or (ii) twenty percent (20%) of the number of directors in office as of the last day on which a Stockholder Notice may be delivered pursuant to this Section 3.5 with respect to the annual meeting, or if such amount is not a whole number, the closest whole number (rounding down) below twenty percent (20%); provided that the Authorized Number shall be reduced, but not below one (1), (i) by any Stockholder Nominee whose name was submitted for inclusion in the Corporation’s proxy materials pursuant to this Section 3.5 but whom the Board decides to nominate as a Board nominee, (ii) by any directors in office or director nominees that in either case shall be included in the Corporation’s proxy materials with respect to the annual meeting as an unopposed (by the Corporation) nominee pursuant to an agreement, arrangement or other understanding between the Corporation and a stockholder or group of stockholders (other than any such agreement, arrangement or understanding entered into in connection with an acquisition of capital stock, by the stockholder or group of stockholders, from the Corporation), (iii) by any nominees who were previously elected to the Board as Stockholder Nominees at any of the preceding two (2) annual meetings and who are nominated for election at the annual meeting by the Board as a Board nominee, and (iv) by any Stockholder Nominee who is not included in the Corporation’s proxy materials or is not submitted for director election for any reason, in accordance with the last sentence of Section 3.5.4(b). In the event that one or more vacancies for any reason occurs after the date of the Stockholder Notice but before the annual meeting and the Board resolves to reduce the size of the Board in connection therewith, the Authorized Number shall be calculated

based on the number of directors in office as so reduced.

(b) To qualify as an “Eligible Stockholder,” a stockholder or a group as described in this Section 3.5 must:

(i) Own and have Owned (as defined below), continuously for at least three (2) years as of the date of the Stockholder Notice, a number of shares (as adjusted to account for any stock dividend, stock split, subdivision, combination, reclassification or recapitalization of shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors) that represents at least three percent (3%) of the outstanding shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors as of the date of the Stockholder Notice (the “Required Shares”), and

(ii) thereafter continue to Own the Required Shares through such annual meeting of stockholders.

For purposes of satisfying the ownership requirements of this Section 3.5.2(b), a group of not more than twenty (20) stockholders and/or beneficial owners may aggregate the number of shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors that each group member has individually Owned continuously for at least three (3) years as of the date of the Stockholder Notice if all other requirements and obligations for an Eligible Stockholder set forth in this Section 3.5 are satisfied by and as to each stockholder or beneficial owner comprising the group whose shares are aggregated. No shares may be attributed to more than one Eligible Stockholder, and no stockholder or beneficial owner, alone or together with any of its affiliates, may individually or as a member of a group qualify as or constitute more than one Eligible Stockholder under this Section 3.5. A group of any two (2) or more funds shall be treated as only one stockholder or beneficial owner for this purpose if they are (A) under common management and investment control, (B) under common management and funded primarily by a single employer, or (C) part of a “group of investment companies,” as such term is defined in Section 12(d)(1)(G)(ii) of the Investment Company Act of 1940, as amended. For purposes of this Section 3.5, the term “affiliate” or “affiliates” shall have the meanings ascribed thereto under the rules and regulations promulgated under the Exchange Act). For purposes of determining the denominator to be used in calculating whether an Eligible Stockholder meets the three percent (3%) threshold in clause (i) of Section 3.5.2(b), the Eligible Stockholder may rely on information about the outstanding shares of the Corporation, as set forth in Corporation’s most recent quarterly or annual report, and any current report subsequent thereto, filed with the SEC pursuant to the Exchange Act, unless the Eligible Stockholder knows or has reason to know that the information contained therein is inaccurate.

(c) For purposes of this Section 3.5:

(i) A stockholder or beneficial owner is deemed to “Own” only those outstanding shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors as to which the person possesses both (A) the full voting and investment rights pertaining to the shares and (B) the full economic interest in (including the opportunity for profit and risk of loss on) such shares, except that the number of shares calculated in accordance with clauses (A) and (B) shall not include any shares (1) sold by such person in any transaction that has not been settled

or closed, (2) borrowed by the person for any purposes or purchased by the person pursuant to an agreement to resell, or (3) subject to any option, warrant, forward contract, swap, contract of sale, or other derivative or similar agreement entered into by the person, whether the instrument or agreement is to be settled with shares or with cash based on the notional amount or value of outstanding shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors, if the instrument or agreement has, or is intended to have, or if exercised would have, the purpose or effect of (x) reducing in any manner, to any extent or at any time in the future, the person's full right to vote or direct the voting of the shares, and/or (y) hedging, offsetting or altering to any degree any gain or loss arising from the full economic ownership of the shares by the person. The terms "Owned," "Owning" and other variations of the word "Own," when used with respect to a stockholder or beneficial owner, have correlative meanings. For purposes of clauses (1) through (3), the term "person" includes its affiliates.

(ii) A stockholder or beneficial owner "Owns" shares held in the name of a nominee or other intermediary so long as the person retains both (A) the full voting and investment rights pertaining to the shares and (B) the full economic interest in the shares. The person's Ownership of shares is deemed to continue during any period in which the person has delegated any voting power by means of a proxy, power of attorney, or other instrument or arrangement that is revocable at any time by the stockholder.

(iii) Solely for purposes of determining Ownership related to a stockholder's ability to nominate directors pursuant to this Section 3.5, a stockholder or beneficial owner's Ownership of shares shall be deemed to continue during any period in which the person has loaned the shares if the person has the power to recall the loaned shares on not more than five (5) business days' notice.

(d) For purposes of this Section 3.5, the "Additional Information" referred to in Section 3.5.1 that the Corporation will include in its proxy statement is:

(i) information set forth in the Schedule 14N provided with the Stockholder Notice concerning each Stockholder Nominee and the Eligible Stockholder that is required to be disclosed in the Corporation's proxy statement by the applicable requirements of the Exchange Act and the rules and regulations thereunder, and

(ii) if the Eligible Stockholder so elects, a written statement of the Eligible Stockholder (or, in the case of a group, a written statement of the group), not to exceed five hundred (500) words, for each of its Stockholder Nominee(s), which must be provided at the same time as the Stockholder Notice (the "Statement").

Notwithstanding anything to the contrary contained in this Section 3.5, the Corporation may omit from its proxy materials any information or Statement that it, in good faith, believes is untrue in any material respect (or omits a material fact necessary in order to make the statements made, in light of the circumstances under which they are made, not misleading) or would violate any applicable law, rule, regulation or listing standard. Nothing in this Section 3.5 shall limit the Corporation's ability to solicit against and include in its proxy materials its own statements relating to any Eligible Stockholder or Stockholder Nominee.

Section 3.5.3 Stockholder Notice and Other Informational Requirements

(e) The Stockholder Notice shall set forth all information, representations and agreements required under Section 3.4(a), including the information required with respect to (i) any nominee for election as a director, (ii) any stockholder giving notice of an intent to nominate a candidate for election, and (iii) any stockholder, beneficial owner or other person on whose behalf the nomination is made under this Section 3.5. In addition, such Stockholder Notice shall include:

(i) a copy of the Schedule 14N that has been or concurrently is filed with the SEC under the Exchange Act,

(ii) a written statement of the Eligible Stockholder (and in the case of a group, the written statement of each stockholder or beneficial owner whose shares are aggregated for purposes of constituting an Eligible Stockholder), which statement(s) shall also be included in the Schedule 14N filed with the SEC (A) setting forth and certifying to the number of shares of the Corporation that are entitled to vote generally in the election of directors the Eligible Stockholder Owns and has Owned (as defined in Section 3.5.2(c)) continuously for at least three years as of the date of the Stockholder Notice and

(B) agreeing to continue to Own such shares through the annual meeting,

(iii) the written agreement of the Eligible Stockholder (and in the case of a group, the written agreement of each stockholder or beneficial owner whose shares are aggregated for purposes of constituting an Eligible Stockholder) addressed to the Corporation, setting forth the following additional agreements, representations, and warranties:

(A) it shall provide (1) within five (5) business days after the date of the Stockholder Notice, one or more written statements from the record holder(s) of the Required Shares and from each intermediary through which the Required Shares are or have been held, in each case during the requisite three-year holding period, specifying the number of shares that the Eligible Stockholder Owns, and has Owned continuously in compliance with this Section 3.5, (2) within five (5) business days after the record date for determining the stockholders entitled to vote at the annual meeting, or by the opening of business on the business day immediately preceding the date of the annual meeting, whichever is earlier, both the information required under clauses (a)(ii) and (a)(iii) of Section 3.4 and written statements from the record holders and intermediaries as required under clause (A)(1) verifying the Eligible Stockholder's continuous Ownership of the Required Shares, in each case, as of such date, and (3) immediate notice to the Corporation if the Eligible Stockholder ceases to own any of the Required Shares prior to the annual meeting,

(B) it (1) acquired the Required Shares in the ordinary course of business and not with the intent to change or influence control at the Corporation, and does not presently have this intent, (2) has not nominated and shall not nominate for election to the Board at the annual meeting any person other than the Stockholder Nominee(s) being nominated pursuant to this Section 3.5, (3) has not engaged and shall not engage in, and has not been and shall not be a participant (as defined in Item 4 of Exchange Act Schedule 14A) in, a solicitation within the meaning of Exchange Act Rule 14a-1(l), in support of the election of any individual as a director at the annual meeting other than its Stockholder Nominee(s) or any nominee(s) of the Board, and (4) shall not distribute to any stockholder any form of proxy for the annual meeting other than the form distributed by the Corporation, and

(iv) it will (1) assume all liability stemming from any legal or regulatory violation arising out of the Eligible Stockholder's communications with the stockholders of the Corporation or out of the information that the Eligible Stockholder provided to the Corporation, (2) indemnify and hold harmless the Corporation and each of its directors, officers and employees individually against any liability, loss or damages in connection with any threatened or pending action, suit or proceeding, whether legal, administrative or investigative, against the Corporation or any of its directors, officers or employees arising out of the nomination or solicitation process pursuant to this Section 3.5, (3) comply with all laws, rules, regulations and listing standards applicable to its nomination or any solicitation in connection with the annual meeting, (4) file with the SEC any solicitation by or on behalf of the Eligible Stockholder relating to any Stockholder Nominee, one or more of the Corporation's directors or director nominees, or the relevant annual meeting of stockholders, regardless of whether the filing is required under Regulation 14A under the Exchange Act, or whether any exemption from filing is available for the materials under Regulation 14A under the Exchange Act, and (5) at the request of the Corporation, promptly, but in any event within five (5) business days after such request (or by the day prior to the day of the annual meeting, if earlier), provide to the Corporation such additional information as reasonably requested by the Corporation, and in the case of a nomination by a group, the designation by all group members of one group member that is authorized to act on behalf of all members of the group with respect to the nomination and matters related thereto, including withdrawal of the nomination, and the written agreement, representation, and warranty of the Eligible Stockholder that it shall provide, within five (5) business days after the date of the Stockholder Notice, documentation reasonably satisfactory to the Corporation demonstrating that the number of stockholders and/or beneficial owners within such group does not exceed twenty (20), including whether a group of funds qualifies as one stockholder or beneficial owner within the meaning of Section 3.5.2(b).

(f) To be timely under this Section 3.5, the Stockholder Notice must be delivered by a stockholder to the Secretary of the Corporation, and must be delivered to or mailed and received by the Secretary at the principal executive office of the Corporation by the close of business (as defined in Section 2.2(f)), not less than one hundred and twenty (120) days nor more than one hundred and fifty (150) days prior to the first anniversary of the date (as stated in the Corporation's proxy materials) the definitive proxy statement was first released to stockholders in connection with the preceding year's annual meeting of stockholders; provided, however, that in the event that the date of the annual meeting is advanced more than thirty (30) days prior to the first anniversary of the preceding year's annual meeting or delayed more than thirty (30) days after the first anniversary of the preceding year's annual meeting, or if no annual meeting was held in the preceding year, the Stockholder Notice to be timely must be so delivered or mailed and received no more than one hundred and fifty (150) days prior to the date of the annual meeting and not less than the later of the close of business (1) one hundred and twenty

(120) days prior to the date of the annual meeting and (2) on the tenth day following the day on which public announcement (as defined in Section 2.2(f)) of the date of the annual meeting was first made by the Corporation. In no event shall an adjournment, recess or postponement of an annual meeting commence a new time period (or extend any time period) for the giving of the Stockholder Notice as described above.

(g) The Stockholder Notice shall include, for each Stockholder Nominee, all

written and signed representations and agreements and all completed and signed questionnaires required pursuant to Section 3.3(a). At the request of the Corporation, the Stockholder Nominee must promptly, but in any event with five (5) business days after such request (or by the day prior to the day of the annual meeting, if earlier), provide to the Corporation such additional information as it may reasonably request. The Corporation may request such additional information as necessary to permit the Board to determine if each Stockholder Nominee satisfies the requirements of this Section 3.5.

(h) In the event that any information or communications provided by the Eligible Stockholder or any Stockholder Nominees to the Corporation or its stockholders is not, when provided, or thereafter ceases to be, true, correct and complete in all material respects (including omitting a material fact necessary to make the statements made, in light of the circumstances under which they were made, not misleading), such Eligible Stockholder or Stockholder Nominee, as the case may be, shall promptly notify the Secretary and provide the information that is required to make such information or communication true, correct, complete and not misleading; it being understood that providing any such notification shall not be deemed to cure any defect or limit the Corporation's right to omit a Stockholder Nominee from its proxy materials as provided in this Section 3.5.

(i) All information provided pursuant to this Section 3.5.3 shall be deemed part of the Stockholder Notice for purposes of this Section 3.5.

(j) Section 3.5.4 Proxy Access Procedures

(k) Notwithstanding anything to the contrary contained in this Section 3.5, the Corporation may omit from its proxy materials any Stockholder Nominee, and such nomination shall be disregarded and no vote on such Stockholder Nominee shall occur, notwithstanding that proxies in respect of such vote may have been received by the Corporation, if:

(i) the Eligible Stockholder or Stockholder Nominee breaches any of its agreements, representations or warranties set forth in the Stockholder Notice or otherwise submitted pursuant to this Section 3.5, any of the information in the Stockholder Notice or otherwise submitted pursuant to this Section 3.5 was not, when provided, true, correct and complete, or the Eligible Stockholder or applicable Stockholder Nominee otherwise fails to comply with its obligations pursuant to these Bylaws, including, but not limited to, its obligations under this Section 3.5,

(ii) the Stockholder Nominee (A) is not independent under any applicable listing standards, any applicable rules of the SEC and any publicly disclosed standards used by the Board in determining and disclosing the independence of the Corporation's directors, (B) does not qualify as independent under the audit committee independence requirements set forth in the rules of the principal U.S. exchange on which shares of the Corporation are listed, as a "non-employee director" under Exchange Act Rule 16b-3, or as an "outside director" for the purposes of Section 162(m) of the Internal Revenue Code (or any successor provision), (C) is or has been, within the past three years, an officer or director of a competitor, as defined for the purposes of Section 8 of the Clayton Antitrust Act of 1914, as amended, (D) is a named subject of a pending criminal proceeding (excluding traffic violations and other minor offenses) or has been convicted

in a criminal proceeding (excluding traffic violations and other minor offenses) within the past ten (10) years or (E) is subject to any order of the type specified in Rule 506(d) of Regulation D promulgated under the Securities Act of 1933, as amended,

(iii) the Corporation has received a notice (whether or not subsequently withdrawn) that a stockholder intends to nominate any candidate for election to the Board pursuant to the advance notice requirements for stockholder nominees for director in Section 3.4, or

(iv) the election of the Stockholder Nominee to the Board would cause the Corporation to violate the Restated Certificate of Incorporation, these Bylaws, or any applicable law, rule, regulation or listing standard.

(l) An Eligible Stockholder submitting more than one Stockholder Nominee for inclusion in the Corporation's proxy materials pursuant to this Section 3.5 shall rank such Stockholder Nominees based on the order that the Eligible Stockholder desires such Stockholder Nominees to be selected for inclusion in the Corporation's proxy materials and include such assigned rank in its Stockholder Notice submitted to the Corporation. In the event that the number of Stockholder Nominees submitted by Eligible Stockholders pursuant to this Section

3.5 exceeds the Authorized Number, the Stockholder Nominees to be included in the Corporation's proxy materials shall be determined in accordance with the following provisions: one Stockholder Nominee who satisfies the eligibility requirements in this Section 3.5 shall be selected from each Eligible Stockholder for inclusion in the Corporation's proxy materials until the Authorized Number is reached, going in order of the amount (largest to smallest) of shares of the Corporation each Eligible Stockholder disclosed as Owned in its Stockholder Notice submitted to the Corporation and going in the order of the rank (highest to lowest) assigned to each Stockholder Nominee by such Eligible Stockholder. If the Authorized Number is not reached after one Stockholder Nominee who satisfies the eligibility requirements in this Section

3.5 has been selected from each Eligible Stockholder, this selection process shall continue as many times as necessary, following the same order each time, until the Authorized Number is reached. Following such determination, if any Stockholder Nominee who satisfies the eligibility requirements in this Section 3.5 thereafter is nominated by the Board, thereafter is not included in the Corporation's proxy materials or thereafter is not submitted for director election for any reason (including the Eligible Stockholder's or Stockholder Nominee's failure to comply with this Section 3.5), no other nominee or nominees shall be included in the Corporation's proxy materials or otherwise submitted for election as a director at the applicable annual meeting in substitution for such Stockholder Nominee.

(m) Any Stockholder Nominee who is included in the Corporation's proxy materials for a particular annual meeting of stockholders but either (i) withdraws from or becomes ineligible or unavailable for election at the annual meeting for any reason, including for the failure to comply with any provision of these Bylaws (provided that in no event shall any such withdrawal, ineligibility or unavailability commence a new time period (or extend any time period) for the giving of a Stockholder Notice) or (ii) does not receive a number of votes cast in favor of his or her election that is at least equal to twenty-five percent (25%) of the shares present in person or represented by proxy and entitled to vote in the election of directors, shall be ineligible to be a Stockholder Nominee pursuant to this Section 3.5 for the next two (2) annual

meetings.

(n) Notwithstanding the foregoing provisions of this Section 3.5, unless otherwise required by law or otherwise determined by the Chairman of the Board, the Board or the chairman of the meeting, if the stockholder delivering the Stockholder Notice (or a qualified representative of the stockholder, as defined in Section 2.2(f)) does not appear at the annual meeting of stockholders of the Corporation to present its Stockholder Nominee or Stockholder Nominees, such nomination or nominations shall be disregarded, notwithstanding that proxies in respect of the election of the Stockholder Nominee or Stockholder Nominees may have been received by the Corporation. Without limiting the Board's power and authority to interpret any other provisions of these Bylaws, the Board (and any other person or body authorized by the Board) shall have the power and authority to interpret this Section 3.5 and to make any and all determinations necessary or advisable to apply this Section 3.5 to any persons, facts or circumstances, in each case acting in good faith. This Section 3.5 shall be the exclusive method for stockholders to include nominees for director election in the Corporation's proxy materials

Section 3.6 Vacancies and Newly Created Directorships. Any newly created directorship resulting from an increase in the number of directors, and any other vacancy on the Board may be filled by a majority of the directors then in office, even if less than a quorum, or by a sole remaining director.

Section 3.7 Meetings. The Board may hold annual, regular or special meetings, either within or outside the State of Delaware.

Section 3.8 Annual Meeting. The Board shall meet as soon as practicable after each annual election of directors.

Section 3.9 Regular Meetings. Regular meetings of the Board shall be held without call or notice at such times and places as shall from time to time be determined by resolution of the Board.

Section 3.10 Special Meetings. Special meetings of the Board may be called at any time, and for any purpose permitted by law, by the Chairman of the Board (or, if the Board does not appoint a Chairman of the Board, the President), or by the Secretary on the written request of a majority of the directors then in office unless the Board consists of only one director in which case the special meeting shall be called on the written request of the sole director. The person or persons authorized to call special meetings of the Board may fix the place and time of such meetings. Notice of each such meeting shall be given to each director, if by mail, addressed to such director as his or her residence or usual place of business, at least five (5) days before the day on which such meeting is to be held, or shall be sent to such director by electronic transmission, or be delivered personally or by telephone, in each case at least twenty-four (24) hours prior to the time set for such meeting. Notice of any meeting need not be given to director who shall, either before or after the meeting, submit a waiver of such notice or who shall attend such meeting without protesting, prior to or at its commencement, the lack of notice to such director. A notice of special meeting need not state the purpose of such meeting, and, unless indicated in the notice thereof, any and all business may be transacted at a special meeting.

Section 3.11 Quorum; Vote Required; Adjournment. At all meetings of the Board, a majority of the Whole Board shall be necessary and sufficient to constitute a quorum for the

transaction of business. Except as may be otherwise specifically provided by applicable law or by the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws, the act of a majority of the directors present at any meeting at which there is a quorum shall be the act of the Board. Any meeting of the Board may be adjourned to meet again at a stated day and hour. Even though a quorum is not present, as required in this Section, a majority of the Directors present at any meeting of the Board may adjourn from time to time until a quorum be present. Notice of any adjourned meeting need not be given.

Section 3.12 Fees and Compensation. Each director and each member of a committee of the Board shall receive such fees and reimbursement of expenses incurred for their service on the Board as the Board may from time to time determine.

Section 3.13 Meetings by Telephonic Communication. Members of the Board or any committee thereof may participate in a meeting of the Board or such committee by means of conference telephone or similar communications equipment by means of which all persons participating in the meeting can hear each other. Participation in a meeting pursuant to this Section shall constitute presence in person at such meeting.

Section 3.14 Committees. The Board may, by resolution passed by a majority of the Whole Board, designate one or more committees, each committee to consist of one or more of the directors of the Corporation. The Board may designate one or more directors as alternate members of any committee, who may replace any absent or disqualified member at any meeting of the committee. Any such committee, to the extent provided in the resolution of the Board, shall have and may exercise all the powers and authority of the Board in the management of the business and affairs of the Corporation, and may authorize the seal of the Corporation to be affixed to all papers that may require it; but no such committee shall have the power or authority in reference to (a) amending the Restated Certificate of Incorporation (except that a committee may, to the extent authorized in the resolution or resolutions providing for the issuance of shares of stock adopted by the Board as provided in Section 151(a) of the Delaware General Corporation Law, fix the designations and any of the preferences or rights of such shares relating to dividends, redemption, dissolution, any distribution of assets of the Corporation or the conversion into, or the exchange of such shares for, shares of any other class or classes or any other series of the same or any other class or classes of stock of the corporation or fix the number of shares of any series of stock or authorize the increase or decrease of the shares of any series);

(b) adopting an agreement of merger or consolidation under Section 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 263 or 264 of the Delaware General Corporation Law; (c) recommending to the stockholders the sale, lease or exchange of all or substantially all of the Corporation's property and assets; (d) recommending to the stockholders a dissolution of the Corporation or a revocation of a dissolution; or (e) amending these Bylaws. Such a committee may, to the extent expressly provided in the resolution of the Board, have the power or authority to declare a dividend or to authorize the issuance of stock or to adopt a certificate of ownership and merger pursuant to Section 253 of the Delaware General Corporation Law. Each committee shall have such name as may be determined from time to time by resolution adopted by the Board and shall keep minutes of its meetings and report to the Board when required. Unless the Board otherwise provides, each committee designated by the Board may make, alter and repeal rules for the conduct of its business. In the absence of such rules, each committee shall conduct its business in the same manner as the Board conducts its business pursuant to these Bylaws.

Section 3.15 Action Without Meeting. Unless otherwise restricted by applicable law or by the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws, any action required or permitted to be taken at any meeting of the Board or of any committee thereof may be taken without a meeting if all members of the Board or of such committee, as the case may be, consent thereto in writing or by electronic transmission, and the writing or writings or electronic transmission or transmissions are filed with the minutes of the proceedings of the Board or committee. Any person (whether or not then a director) may provide, whether through instruction to an agent or otherwise, that a consent to action will be effective at a future time (including a time determined upon the happening of an event), no later than sixty (60) days after such instruction is given or such provision is made and such consent shall be deemed to have been given for purposes of this paragraph at such effective time so long as such person is then a director and did not revoke the consent prior to such time. Any such consent shall be revocable prior to its becoming effective.

10 ARTICLE IV OFFICERS

Section 4.1 Appointment and Salaries. The officers of the Corporation shall be chosen by the Board and shall exercise such powers and perform such duties as directed by the Board or as delegated by either a Committee of the Board or the Chief Executive Officer (the “Delegates”). Any number of offices may be held by the same person, unless the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws otherwise provide. The officers shall hold their offices for such terms as shall be determined from time to time by the Board or the Delegates. In the absence of a determination by the Board or the Delegates, as the case may be, of the term of office of an officer, such officer shall hold office until the first meeting of the Board after the annual meeting of stockholders next succeeding the officer’s election. Each officer shall hold his or her office until the officer’s successor is elected and qualified or until the officer’s earlier resignation or removal. The Board, or a committee thereof, shall determine the compensation for the officers appointed hereunder who are either Executive Officers (as such term is defined under the Exchange Act and the rules and regulations thereunder) of the Corporation or who directly report to the Chief Executive Officer.

Section 4.2 Removal and Resignation. Subject to the provisions of such person’s employment agreement, if any, any officer may be removed at any time, either with or without cause, by the Board or the Delegates. Any officer may resign at any time by giving notice to the Board, the Chief Executive Officer, such person’s immediate supervisor, or the Secretary. Any such resignation shall take effect at the date of receipt of such notice or at any later time specified therein and, unless otherwise specified in such notice, the acceptance of the resignation shall not be necessary to make it effective. Any vacancy occurring in any office of the Corporation by death, resignation, removal or otherwise may be filled for the unexpired portion of the term by the Board at any meeting of the Board or the Delegates.

11 ARTICLE V INDEMNIFICATION AND INSURANCE

Section 5.1 Right to Indemnification. Each person who was or is a party or is threatened to be made a party to or is involved in any action, suit, arbitration, alternative dispute resolution mechanism, inquiry, administrative or legislative hearing, investigation or any other actual, threatened or completed proceeding, including any and all appeals, whether brought in the

name of the Corporation or otherwise and whether civil, criminal, administrative, investigative or otherwise (hereinafter a “proceeding”), by reason of the fact that he or she, or a person of whom he or she is the legal representative, is or was a director or officer of the Corporation or while a director or officer of the Corporation is or was serving at the request of the Corporation as a director, officer, employee, agent or trustee of another corporation or of a partnership, joint venture, trust or other enterprise, including service with respect to an employee benefit plan (hereinafter an “indemnitee”), whether the basis of such proceeding is alleged action or inaction in an official capacity as a director, officer, employee, agent or trustee or in any other capacity while serving as a director, officer, employee, agent or trustee, shall be indemnified and held harmless by the Corporation to the fullest extent authorized by the laws of Delaware, as the same exist or may hereafter be amended, against all costs, charges, expenses, liabilities and losses (including attorneys’ fees, judgments, fines, ERISA excise taxes, penalties and amounts paid or to be paid in settlement) reasonably incurred or suffered by such indemnitee in connection therewith, all on the terms and conditions set forth in these Bylaws, and such indemnification shall continue as to a person who has ceased to be a director, officer, employee or agent and shall inure to the benefit of his or her heirs, executors and administrators; provided, however, that, except as provided in Section 5.2 hereof, the Corporation shall indemnify any such indemnitee in connection with a proceeding (or part thereof) initiated by such indemnitee only if such proceeding (or part thereof) was authorized or ratified by the Board. The Corporation shall also, to the fullest extent permitted by law, pay the expenses (including attorneys’ fees) incurred by an indemnitee in defending any proceeding in advance of its final disposition (hereinafter an “advancement of expenses”); provided, however, that, if the Delaware General Corporation Law requires, the payment of such expenses incurred by an indemnitee in his or her capacity as a director or officer (and not in any other capacity in which service was or is rendered by such indemnitee, including, without limitation, service to an employee benefit plan) in advance of the final disposition of a proceeding, shall be made only upon delivery to the Corporation of an undertaking, by or on behalf of such indemnitee, to repay all amounts so advanced if it shall ultimately be determined by final judicial decision from which there is no further right to appeal (hereinafter a “final adjudication”) that such indemnitee is not entitled to be indemnified for such expenses under this Section or otherwise. The Corporation may, by action of the Board, provide indemnification to employees and agents of the Corporation with the same scope and effect as the foregoing indemnification of directors and officers.

Section 5.2 Right of Claimant to Bring Suit. If a claim under Section 5.1 of this Article is not paid in full by the Corporation within thirty (30) days after a written claim has been received by the Corporation, except in the case of a claim for an advancement of expenses, in which case the applicable period shall be twenty (20) days, the indemnitee may at any time thereafter bring suit against the Corporation in a court of competent jurisdiction in the State of Delaware to recover the unpaid amount of the claim and, if successful in whole or in part in any such suit, or in a suit brought by the Corporation to receive an advancement of expenses pursuant to the terms of an undertaking, the indemnitee shall be entitled to be paid also the expense of prosecuting or defending such suit. In (a) any suit brought by the indemnitee to enforce a right to indemnification hereunder (but not in a suit brought by the indemnitee to enforce a right to advancement of expenses) it shall be a defense that, and (b) any suit brought by the Corporation to recover an advancement of expenses pursuant to the terms of an undertaking, the Corporation shall be entitled to recover such expenses upon a final adjudication that, the indemnitee has not met any applicable standard for indemnification set forth in the Delaware General Corporation

Law. Neither the failure of the Corporation (including its directors who are not parties to such action, a committee of such directors, independent legal counsel, or its stockholders) to have made a determination prior to the commencement of such action that indemnification of the indemnitee is proper in the circumstances because the indemnitee met the applicable standard of conduct set forth in the Delaware General Corporation Law, nor an actual determination by the Corporation (including its directors who are not parties to such action, a committee of such directors, independent legal counsel, or its stockholders) that the indemnitee has not met such applicable standard of conduct, shall be a defense to the action or create a presumption that the indemnitee has failed to meet such standard of conduct. In any suit brought by the indemnitee to enforce a right to indemnification or to an advancement of expenses hereunder, or brought by the Corporation to recover an advancement of expenses pursuant to the terms of an undertaking, the burden of proving that the indemnitee is not entitled to be indemnified, or to such advancement of expenses, under this Article or otherwise shall be on the Corporation.

Section 5.3 Non-Exclusivity of Rights. The right to indemnification and the advancement of expenses incurred in defending a proceeding in advance of its final disposition conferred in this Article shall not be exclusive of any other right which any person may have or hereafter acquire under any law, provision of the Restated Certificate of Incorporation, bylaw, agreement, vote of stockholders or disinterested directors or otherwise.

Section 5.4 Insurance. The Corporation may maintain insurance, at its expense, to protect itself and any director, officer, employee or agent of the Corporation or another corporation, partnership, joint venture, trust or other enterprise against any such expense, liability or loss, whether or not the Corporation would have the power to indemnify such person against such expense, liability or loss under Delaware General Corporation Law.

Section 5.5 Nature of Rights. The rights conferred upon indemnities in this Article V shall be contract rights and such rights shall continue as to an indemnitee who has ceased to be a director or officer and shall inure to the benefit of the indemnities' heirs, executors and administrators. Any amendment, alteration or repeal of this Article V that adversely affects any right of an indemnitee or its successors shall be prospective only and shall not limit or eliminate any such right with respect to any proceeding involving any occurrence or alleged occurrence of any action or omission to act that took place prior to such amendment, alteration or repeal.

Section 5.6 Settlement of Claims. The Corporation shall not be liable to indemnify any indemnitee under this Article V for any amounts paid in settlement of any action or claim effected without the Corporation's written consent, which consent shall not be unreasonably withheld, or for any judicial award if the Corporation was not given a reasonable and timely opportunity, at its expense, to participate in the defense of such action.

Section 5.7 Subrogation. In the event of payment under this Article V, the Corporation shall be subrogated to the extent of such payment to all of the rights of recovery of the indemnitee (excluding insurance obtained on the indemnitee's own behalf), and the indemnitee shall execute all papers required and shall do everything that may be necessary to secure such rights, including the execution of such documents necessary to enable the Corporation effectively to bring suit to enforce such rights.

Section 5.8 Expenses as a Witness. To the extent that any director, officer or employee of the Corporation is by reason of such position, or a position with another entity at the request of the Corporation, a witness in any action, suit or proceeding, he or she shall be indemnified against all costs and expenses actually and reasonably incurred by him or her or on his or her behalf in connection therewith.

Section 5.9 Indemnity Agreements. The Corporation may enter into agreements with any director, officer, employee or agent of the Corporation providing for indemnification to the full extent permitted by Delaware law.

12 ARTICLE VI MISCELLANEOUS

Section 6.1 Seal. It shall not be necessary to the validity of any instrument executed by any authorized officer or officers of the Corporation that the execution of such instrument be evidenced by the corporate seal, and all documents, instruments, contracts and writings of all kinds signed on behalf of the Corporation by any authorized officer or officers shall be as effectual and binding on the Corporation without the corporate seal, as if the execution of the same had been evidenced by affixing the corporate seal thereto. The Board may give general authority to any officer to affix the seal of the Corporation and to attest the affixing by signature.

Section 6.2 Stock Certificates; Uncertificated Shares. The shares of the Corporation shall be represented by certificates; provided that the Board may provide by resolution or resolutions that some or all of any or all classes or series of the Corporation's stock shall be uncertificated shares. Any such resolution shall not apply to shares represented by a certificate until such certificate is surrendered to the Corporation. Any or all of the signatures on any stock certificates may be a facsimile signature. If any officer, transfer agent, or registrar who has signed or whose facsimile signature has been placed upon a certificate shall have ceased to be such officer, transfer agent, or registrar before such certificate is issued, it may be issued by the Corporation with the same effect as if such person were such officer, transfer agent, or registrar at the date of the issuance.

Section 6.3 Representation of Securities of Other Corporations or Entities. Any and all securities of any other corporation or entity or corporations or entities standing in the name of the Corporation shall be voted, and all rights incident thereto shall be represented and exercised on behalf of the Corporation, as follows: (i) as the Board may determine from time to time, or (ii) in the absence of such determination, by the President. The foregoing authority may be exercised either by such officer in person or by any other person authorized so to do by proxy or power of attorney duly executed by such officer.

Section 6.4 Lost, Stolen or Destroyed Certificates. The Board may direct a new certificate or certificates of stock or uncertificated shares be issued in place of any certificate theretofore issued and that is alleged to have been lost, stolen or destroyed, upon the making of an affidavit of the fact by the person claiming the certificate to be lost, stolen or destroyed. When authorizing such issue of a new certificate or uncertificated shares, the Board may, in its discretion and as a condition precedent to the issuance, require the owner of a lost, stolen or destroyed certificate or certificates, or such person's legal representative, to give the Corporation a bond in such sum as it may direct as indemnity against any claim that may be made against the Corporation with respect to the lost, stolen or destroyed certificate.

13 SECTION 6.5 RECORD DATE.

(a) In order that the Corporation may determine the stockholders entitled to notice of any meeting of stockholders or any adjournment thereof, the Board may fix a record date, which record date shall not precede the date upon which the resolution fixing the record date is adopted by the Board, and which record date shall, unless otherwise required by law, not be more than sixty (60) nor less than ten (10) days before the date of such meeting. If the Board so fixes a date, such date shall also be the record date for determining the stockholders entitled to vote at such meeting unless the Board determines, at the time it fixes such record date, that a later date on or before the date of the meeting shall be the date for making such determination. If no record date is fixed by the Board, the record date for determining stockholders entitled to notice of and to vote at a meeting of stockholders shall be at the close of business (as defined in Section 2.2(f)) on the day next preceding the day on which notice is given, or, if notice is waived, at the close of business on the day next preceding the day on which the meeting is held. A determination of stockholders of record entitled to notice of or to vote at a meeting of stockholders shall apply to any adjournment of the meeting; provided, however, that the Board may fix a new record date for determination of stockholders entitled to vote at the adjourned meeting, and in such case shall also fix as the record date for stockholders entitled to notice of such adjourned meeting the same or an earlier date as that fixed for determination of stockholders entitled to vote in accordance herewith at the adjourned meeting.

(b) In order that the Corporation may determine the stockholders entitled to receive payment of any dividend or other distribution or allotment of any rights, or entitled to exercise any rights in respect of any change, conversion or exchange of stock or for the purpose of any other lawful action, the Board may fix a record date, which shall not precede the date upon which the resolution fixing the record date is adopted by the Board, and which record date shall not be more than sixty (60) days prior to such action. If no such record date is fixed, the record date for determining stockholders for any such purpose shall be at the close of business on the day on which the Board adopts the resolution relating thereto.

Section 6.6 Registered Stockholders. The Corporation shall be entitled to treat the holder of record of any share or shares of stock of the Corporation as the holder in fact thereof and shall not be bound to recognize any equitable or other claim to or interest in such share on the part of any other person, whether or not it shall have express or other notice thereof, except as expressly provided by applicable law.

Section 6.7 Fiscal Year. The fiscal year of the Corporation shall be fixed by resolution of the Board.

Section 6.8 Amendments. Subject to any contrary or limiting provisions contained in the Restated Certificate of Incorporation, these Bylaws may be repealed, altered, amended or rescinded, or new Bylaws may be adopted by the Board or the stockholders of the Corporation. Any Bylaws adopted, amended or altered by the stockholders may be amended, altered or repealed by the Board or the stockholders.

Section 6.9 Waiver of Notice. Whenever any notice is required to be given under the provisions of the Delaware General Corporation Law or of the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws, a waiver thereof in writing, signed by the person or persons

entitled to the notice, or a waiver by electronic transmission by the person or persons entitled to such notice, whether before or after the time stated therein, shall be deemed equivalent to notice. Attendance of a person at a meeting shall constitute a waiver of notice of such meeting, except when the person attends a meeting for the express purpose of objecting, at the beginning of the meeting, to the transaction of any business because the meeting is not lawfully called or convened. Neither the business to be transacted at, nor the purpose of, any regular or special meeting of the stockholders, directors, or members of a committee of directors need be specified in any waiver of notice unless so required by the Restated Certificate of Incorporation or these Bylaws.

Anexo B

Código de Conduta CEO e CFO Jacobs



JACOBS ENGINEERING GROUP INC.

CODE OF ETHICS FOR THE CHIEF EXECUTIVE OFFICER AND SENIOR FINANCIAL OFFICERS

(1) Purpose.

The Board of Directors (the "Board") of Jacobs Engineering Group Inc. (the "Company") has adopted the following Code of Ethics (the "Code") to apply to the Company's Chairman, Chief Executive Officer, Executive Vice President, Finance and Administration and Treasurer, Senior Vice President and Controller, Vice President-Corporate Controller, Controller-Corporate Accounting, Tax Director, Director-Payroll Services, Manager-Financial Reporting, Assistant Treasurer, Manager of Pricing, Manager of Federal Systems, Director-Field Administration and all Vice President-Controller Operations and Region and Country Controllers (the "Responsible Managers"). This Code is intended to focus the Responsible Managers on areas of ethical risk, provide guidance to help them recognize and deal with ethical issues, provide mechanisms to report unethical conduct, foster a culture of honesty and accountability, deter wrongdoing and promote fair and accurate disclosure and financial reporting.

No code or policy can anticipate every situation that may arise. Accordingly, this Code is intended to serve as a source of guiding principles. The Responsible Managers are encouraged to bring questions about particular circumstances that may involve one or more of the provisions of this Code to the attention of Senior Management of the Company, the Vice President-Internal Audit, or the Chair of the Audit Committee, who may consult with inside or outside legal counsel as appropriate.

As employees of the Company, the Responsible Managers are also covered by, and expected to comply with, the Company's Code of Conduct.

2) INTRODUCTION.

Each Responsible Manager is expected to adhere to a high standard of ethical conduct. The success of the Company depends on the way the Responsible Managers conduct business and the way the public perceives that conduct. Unethical actions, or the appearance of unethical actions, are not acceptable. The Responsible Managers are expected to be guided by the following principles in carrying out their responsibilities:

- *Loyalty.* The Responsible Managers should not be, or appear to be, subject to influences, interests or relationships that conflict with the best interests of the Company.

Compliance with Applicable Laws. The Responsible Managers are expected to comply with all laws, rules and regulations of all U.S. and non-U.S. governmental entities and other private and

public regulatory agencies, including any exchanges on which the Company's securities may be listed, applicable to the Company's activities.

- *Observance of Ethical Standards.* The Responsible Managers must adhere to high ethical standards in the conduct of their duties. These include honesty and fairness.
- *Communication.* The Responsible Managers must promote, as appropriate, communication by employees, either directly or via the Company's Integrity Hotline, with Senior Management of the Company, with the Vice President-Internal Audit or with the Chair of the Company's Audit Committee for any issues concerning improper accounting or financial reporting of the Company, without fear of retaliation.
- *Conduct.* The Responsible Managers shall act in good faith, responsibly, with due care, competence and diligence, and without misrepresenting material facts or circumstances and without seeking improperly to influence or hinder the Company's independent auditors in any way in the performance of their engagement.

3) INTEGRITY OF RECORDS AND FINANCIAL REPORTING.

The Responsible Managers are responsible for the accurate and reliable preparation and maintenance of the Company's financial records. Accurate and reliable preparation of financial records is of critical importance to proper management decisions and the fulfillment of the Company's financial, legal and reporting obligations. Diligence in accurately preparing and maintaining the Company's records allows the Company to fulfill its reporting obligations and to provide shareholders, governmental authorities and the general public with full, fair, accurate, complete, objective, timely and understandable disclosure, including in the Company's filings with and other submissions to the U.S. Securities and Exchange Commission. The Responsible Managers are responsible for establishing and maintaining adequate disclosure controls and procedures, and internal controls and procedures, including procedures which are designed to enable the Company to: (a) accurately document and account for transactions on the books and records of the Company; and (b) maintain reports, vouchers, bills, invoices, payroll and service records, business measurement and performance records and other essential data with care and honesty.

4) CONFLICT OF INTEREST.

The Responsible Managers must at all times act with integrity and must avoid any actual or apparent conflicts of interest between themselves and the Company and in personal and professional relationships. Any situation that involves, or may involve, a conflict of interest with the Company or otherwise, should be disclosed promptly to Senior Management of the Company, the Vice President-Internal Audit or the Chair of the Audit Committee, who may consult with inside or outside legal counsel as appropriate. A "conflict of interest" can occur when an individual's personal interest is adverse to – or may appear to be adverse to – the interests of the Company as a whole. Conflicts of interest also arise when an individual, or a member of his or her immediate

family, receives improper personal benefits as a result of his or her position with the Company. "Immediate family" includes a person's spouse, parents, children, siblings, mothers and fathers-in-law, sons and daughters-in-law, brothers and sisters-in-law and anyone (other than domestic employees) who share such person's home.

This Code does not attempt to describe all possible conflicts of interest which could develop. Some of the more common conflicts from which the Responsible Managers must refrain, however, are set forth below.

- a. *Improper conduct and activities.* The Responsible Managers may not engage in any conduct or activities that are inconsistent with the Company's best interests or that disrupt or impair the Company's relationship with any person or entity with which the Company has or proposes to enter into a business or contractual relationship.
- b. *Compensation from non-Company sources.* The Responsible Managers may not accept compensation (in any form) for services performed for the Company from any source other than the Company.
- c. *Gifts.* The Responsible Managers and members of their immediate families may not accept gifts from persons or entities where any such gift is being made in order to influence their actions in their position with the Company, or where acceptance of the gifts could create the appearance of a conflict of interest.
- d. *Personal use of Company assets.* The Responsible Managers may not use Company assets, labor or information for personal use, other than incidental personal use, unless approved by Senior Management or the Chair of the Audit Committee or as part of a compensation or expense reimbursement program.

5) CORPORATE OPPORTUNITIES.

The Responsible Managers are prohibited from: (a) taking for themselves personally opportunities related to the Company's business; (b) using the Company's property, information, or position for personal gain or the benefit of other persons or entities; or (c) competing with the Company for business opportunities.

6) CONFIDENTIALITY.

The Responsible Managers should, both during and after employment with the Company, maintain the confidentiality of all information entrusted to them by the Company and any other confidential information about the Company, its business, customers or suppliers that comes to them, from whatever source, except when (and to the extent) disclosure is authorized or legally mandated. The Responsible Managers continue to be bound by their Company Invention and Confidential Information Agreements or local country equivalent. For purposes of this Code, "confidential information" includes all non-public information relating to the Company, its business, customers or suppliers.

7) COMPLIANCE WITH LAWS, RULES AND REGULATIONS.

The Responsible Managers shall comply with laws, rules and regulations of all U.S. and non-U.S. governmental entities and other private and public regulator agencies, including any exchanges on which the Company's securities may be listed. Transactions in Company securities are governed by the Company's Insider Trading Policy.

8) ENCOURAGING THE REPORTING OF ANY ILLEGAL OR UNETHICAL BEHAVIOR.

The Responsible Managers should promote ethical behavior and create a culture of ethical compliance. The Responsible Managers should foster environment in which the Company: (a) encourages employees to talk to supervisors, managers and other appropriate personnel when in doubt about the best course of action in a particular situation; (b) encourages employees to report violations, or suspected violations, of laws, rules and regulations to appropriate personnel; and (c) informs employees that the Company will not allow retaliation for reports made in good faith.

9) WAIVERS.

Any waiver or an implicit waiver from a provision of this Code is required to be promptly disclosed in the Company's Annual Report on Form 10-K or a Report on Form 8-K filed with the SEC or as otherwise permitted by the rules and regulations of the SEC. A waiver is defined by SEC rules as a material departure from a provision of the Code and an implicit waiver means failure to take action within a reasonable period of time regarding a material departure from a provision of the Code that has been made known to an executive officer of the Company. It is not the Company's intention to grant or to permit waivers from the requirements of this Code.

The Company expects full compliance with this Code. Any waiver of this Code with respect to an executive officer shall be made only by the Board or a committee thereof.

10) CONCLUSION.

The Responsible Managers should communicate any suspected violations of this Code promptly to Senior Management, the Vice President-Internal Audit or the Chair of the Audit Committee. Violations will be investigated and appropriate disciplinary action will be taken in the event of any violations of the Code, up to and including termination.

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Anexo C

Código de Conduta da Diretoria – Liderança SNC Lavalin

JACOBS

JACOBS ENGINEERING GROUP INC.

CODE OF BUSINESS CONDUCT AND ETHICS FOR MEMBERS OF THE BOARD OF DIRECTORS

The Board of Directors (the "Board") of Jacobs Engineering Group Inc. (the "Company") has adopted the following Code of Business Conduct and Ethics (the "Code ") for directors of the Company. This Code is intended to focus the Board and each director on areas of ethical risk, provide guidance to directors to help them recognize and deal with ethical issues, provide mechanisms to report unethical conduct, and help foster a culture of honesty and accountability. Each director must comply with the letter and spirit of this Code. Any waiver of this Code shall be made only by the Board or a committee thereof and shall be promptly disclosed to the Company's stockholders.

No code or policy can anticipate every situation that may arise. Accordingly, this Code is intended to serve as a source of guiding principles for directors. Directors are encouraged to bring questions about particular circumstances that may implicate one or more of the provisions of this Code to the attention of either the Chair of the Nominating and Corporate Governance Committee or the Chair of the Audit Committee, who may consult with inside or outside legal counsel as appropriate.

Directors who also serve as officers of the Company should read this Code in conjunction with the Company's Code of Conduct.

1) DIRECTOR RESPONSIBILITIES.

The Board represents the interests of stockholders, as owners of the Company, in optimizing long-term value by overseeing management performance on the stockholders' behalf. The Board's responsibilities in performing this oversight function include a duty of care and a duty of loyalty.

A director's duty of care refers to the responsibility to exercise appropriate diligence in overseeing the management of the Company, making decisions and taking other actions. In meeting the duty of care, directors are expected to:

- *Attend and participate in board and committee meetings.* Personal participation is required. Directors may not vote or participate by proxy.

- *Remain properly informed about the corporation's business and affairs.* Directors should review and devote appropriate time to studying board materials.
- *Rely on others.* Absent knowledge that makes reliance unwarranted, directors may rely on board committees, management, employees, and professional advisors.
- *Make inquiries.* Directors should make inquiries about potential problems that come to their attention and follow up until they are reasonably satisfied that management is addressing them appropriately.

A director's duty of loyalty refers to the responsibility to act in good faith and in the Company's best interests, not the interests of the director, a family member or an organization with which the director is affiliated. Directors should not use their positions for personal gain. The duty of loyalty may be relevant in cases of conflict of interest (section 2 below), and corporate opportunities (section 3 below).

2) CONFLICT OF INTEREST.

Directors must avoid any conflicts of interest between the director and the Company.

Any situation that involves, or may reasonably be expected to involve, a conflict of interest with the Company, should be disclosed promptly to either the Chair of the Nominating and Corporate Governance Committee or the Chair of the Audit Committee.

A "conflict of interest" can occur when a director's personal interest is adverse to – or may appear to be adverse to – the interests of the Company as a whole. Conflicts of interest also arise when a director, or a member of his or her immediate family,¹ receives improper personal benefits as a result of his or her position as a director of the Company. In addition, a conflict situation can arise when a director takes actions or has interests that may make it difficult to perform his or her duties for the Company objectively and effectively.

This Code does not attempt to describe all possible conflicts of interest which could develop. Some of the more common conflicts from which directors must refrain, however, are set out below.

- a. *Relationship of Company with third-parties.* Directors may not engage in any conduct or activities that are inconsistent with the Company's best interests or that disrupt or impair the Company's relationship with any person or entity with which the Company has or proposes to enter into a business or contractual relationship.

¹ New York Stock Exchange Rule 303A(2)(b) defines "immediate family" to include a person's spouse, parents, children, siblings, mothers-in-law and fathers-in-law, sons and daughters-in-law, brothers and sisters-in-law, and anyone (other than domestic employees) who share such person's

home.

- (vii) *Compensation from non-Company sources.* Directors may not accept compensation (in any form) for services performed for the Company from any source other than the Company.
- (viii) *Gifts.* Directors and members of their families may not accept gifts from persons or entities who deal with the Company in those cases where any such gift has more than a nominal value or where acceptance of the gifts could create the appearance of a conflict of interest.
- (ix) *Personal use of Company assets.* Directors may not use Company assets, labor or information for personal use unless approved by the Chair of the Nominating and Corporate Governance Committee or as part of a compensation or expense reimbursement program available to all directors.
- (x) *Financial Matters.* Directors and members of their immediate family may not accept any loans from the Company nor guarantees by the Company of any obligations of the Directors or such immediate family members.

3) CORPORATE OPPORTUNITIES.

Directors are prohibited from: (a) taking for themselves personally opportunities related to the Company's business that are discovered through the use of Company property, information or position; (b) using the Company's property, information, or position for personal gain or the benefit of other persons or entities; or (c) competing with the Company for business opportunities, *provided, however*, if the Company's disinterested directors determine that the Company will not pursue an opportunity that relates to the Company's business, a director may do so.

4) CONFIDENTIALITY.

Directors should, both during and after their service as directors, maintain the confidentiality of all information entrusted to them by the Company or its customers and any other confidential information about the Company or its customers that comes to them, from whatever source, in their capacity as a director, except when (and to the extent) disclosure is authorized or legally mandated. For purposes of this Code, "confidential information" includes all non-public information relating to the Company that might be of use to competitors, or harmful to the Company or its customers, if disclosed.

5) COMPLIANCE WITH LAWS, RULES AND REGULATIONS; FAIR DEALING.

Directors shall comply, and oversee compliance by employees, officers and other directors, with laws, rules and regulations applicable to the Company, including insider trading laws, and promote the full, fair, accurate, timely and understandable disclosure in reports and documents filed with the SEC and in other public communications made by the Company.

Transactions in Company securities are governed by the Company's Insider Trading Policy. Insider trading is both unethical and illegal, and should be dealt with decisively. Directors shall endeavor to deal fairly with the Company's customers, suppliers, competitors and employees. The directors shall not take unfair advantage of anyone through manipulation, concealment, abuse of privileged information, misrepresentation of material facts, or any other unfair-dealing practice.

6) ENCOURAGING THE REPORTING OF ANY ILLEGAL OR UNETHICAL BEHAVIOR.

Directors should proactively promote ethical behavior and take steps to ensure the Company: (a) encourages employees to talk to supervisors, managers and other appropriate personnel when in doubt about the best course of action in a particular situation; (b) encourages employees to promptly report violations, or suspected violations, of laws, rules, regulations or the Company's Code of Conduct to appropriate personnel; (c) informs employees that the Company will not allow retaliation for reports of violations made in good faith; and (d) takes the steps that are reasonably necessary to deter wrongdoing and to promote accountability for adherence to the Company's Code of Conduct.

7) COMPLIANCE PROCEDURES.

Directors should communicate any suspected violations of this Code promptly to either the Chair of the Nominating and Corporate Governance Committee or the Chair of the Audit Committee. Possible violations will be investigated by the Board or by a person or persons designated by the Board and appropriate action will be taken in the event of any violations of the Code.

8) COMPANY ASSETS.

Directors shall protect the Company's assets and ensure their efficient use and that they are used for legitimate business purposes. Theft, carelessness and waste have a direct impact on the Company's profitability.

9) MEDIA RELATIONS

The Company values its relationships with those in the media and endeavors to provide full and prompt disclosure of all material developments or events.

It is the policy of the Board that the non-management directors not have any direct contact with the media regarding the Company. Should any non-management director receive any inquiries from the media regarding the Company, such director should respond by explaining the policy and directing the member of the media to contact the Chairman or Chief Executive Officer of the Company.

In certain crisis situations or other exigent circumstances, it may be advisable for the Board to make statements to the media or to respond to inquiries from the media. Should such a situation occur, the Presiding Director will have the responsibility of obtaining appropriate legal and public

relations advice and then making such statements or responding to inquiries from the media on behalf of the Board and all inquiries from the media should be directed to the Presiding Director for response. Unless the Board decides that it would be otherwise inappropriate under the circumstances, the Presiding Director will coordinate any statements made to the media or responses to any inquiries from the media with the Chairman or Chief Executive Officer of the Company.

Anexo D

Código de Conduta de Fornecedores SNC Lavalin



SNC • LAVALIN

Supplier Code of Conduct

SNC-LAVALIN IS COMMITTED TO DOING BUSINESS WITH THE HIGHEST INTEGRITY.

And maintaining a reputation of integrity depends on the actions of everyone in the organization, as well as those of third parties the company partners with.

1) What you need to know

Ethics are fundamental to SNC-Lavalin's¹ business and decision-making process. In fact, the company goes beyond simply ensuring that its employees are aware of and understand its Code of Conduct - the company also expects its suppliers², subcontractors and consultants (collectively referred to as "Suppliers") to respect and adhere to its values and high ethical standards of conduct.

Working together, with integrity and transparency, is essential to SNC-Lavalin's business and its quality of services.

The following Supplier Code of Conduct summarizes SNC-Lavalin's expectations and governing principles as they apply to its Suppliers - working with SNC-Lavalin or acting on its behalf. The most current version is available on the company website at: www.snclavalin.com/ethics.

2) Compliance with Laws and Regulations

The Supplier must conduct its business in compliance with all

applicable laws and regulations, including but not limited to those relating to corruption, bribery, money laundering, competition, terrorism, occupational health and safety, environment and export controls.

a. Bribery and Corruption

The Supplier must not, directly or indirectly, accept, request, offer, promise, grant or authorize the giving of any bribe, kickback, payment or any other advantage in violation of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Convention of combating Bribery of Foreign Officials in International Business Transactions, Canada's Corruption of Foreign Public Officials Act, the United Kingdom's Bribery Act, the United States' Foreign Corrupt Practices Act and any analogous legislation of these and other jurisdictions.

i. Facilitation Payments

The Supplier must not make any facilitation payments on behalf of SNC-Lavalin or for the intended benefit of SNC-Lavalin, for any work whether the Supplier is working directly or indirectly with SNC-Lavalin, even in countries where it is tolerated by law.

ii. Gifts and Hospitalities

Care and caution must be exercised when offering or accepting occasional gifts, meals or entertainment and must not be used or give the appearance of being used to gain improper advantage or preferential treatment. As such, the Supplier is required to adhere to the following principles:

Benefits must comply with applicable laws and regulations;

Benefits must not be given or received, directly or indirectly, in exchange for any improper advantage or expectation that a business relationship will be unjustly influenced;

Benefits must be: (i) reasonable in value, (ii) appropriate to the occasion, and (iii) appropriate to the position and management levels of the provider and recipient;

Benefits must be given or received in an honest and transparent manner and must be auditable;

The frequency and timing of benefits given to or received from the same individual or organization must not raise any conflicts of interest, appearance of conflicts of interest or impropriety;

Given benefits must be recorded completely, accurately and in sufficient

detail in the Supplier's books and records.

Footnotes

(Xi) Refers to SNC-Lavalin Group Inc. and any entity over which it has direct or indirect effective control including the following entities: sectors, business units, divisions, regional offices, subsidiaries, as well as any partnerships, joint ventures, infrastructure concessions and consortia.

(Xii) Also includes any entity over which the Supplier has direct or indirect effective control.

b. Accounting Practices and Record Keeping

The Supplier will keep accurate, complete and reliable books and records prepared and maintained in accordance with applicable laws and regulations.

c. Trade Compliance, Export Controls and Anti-Boycott

The Supplier's activities must be fully compliant with all applicable trade sanctions, export controls, customs and anti-boycott laws and regulations. The Supplier must also avoid the inclusion of any clause within a contract that would have the effect of illegally boycotting trade with a country.

d. Anti-Trust and Competition

The Supplier must engage in fair and honest competitive business practices and be compliant with anti-trust and competition legislation that apply in the jurisdictions where we do business.

3) Labour

a. Human Rights

All human beings should be treated with dignity, fairness and respect, and should not be forced to work against their will.

SNC-Lavalin is committed to supporting the protection and preservation of human rights throughout its worldwide operations and to ensuring that it is not involved in human rights abuses.

The Supplier will not use, nor support the use of, child labor nor use any forced labor, including but not limited to involuntary prison labor, victims of slavery and human trafficking. The Supplier will allow all employees the choice to leave their employment freely upon reasonable notice.

b. Discrimination

The Supplier will maintain a work environment free of harassment and unlawful discrimination.

4) Sustainability

a. Health and Safety

The Supplier will ensure full compliance with the relevant health and safety laws, regulations and codes. The Supplier must be committed to protect its people, SNC-Lavalin employees and anyone else who comes into contact with its offices or operations from harm. The Supplier's primary focus is on accurate and timely hazard assessment to reduce the

potential for any injury from occurring.

Environment

The Supplier must be committed to protecting the environment and carry out its work for SNC-Lavalin in an environmentally responsible and sustainable manner. The Supplier must, in carrying out its work for SNC-Lavalin, always comply with the applicable laws relating to the protection of the environment. SNC-Lavalin counts on its Suppliers to make prudent environmental decisions affecting our planet.

5) Additional Provisions

a. Conflict of Interest

The Supplier must be free to act with total objectivity in its business dealings and must consequently avoid any conflict of interest related to any work they are doing for SNC-Lavalin. The Supplier must disclose such actual, potential or perceived conflict of interest to its SNC-Lavalin point of contact before entering in any negotiations and/or business relationships with SNC-Lavalin.

b. Confidentiality of Information

The Supplier must prevent inappropriate or unauthorized access to, use or disclosure of any confidential information belonging to

SNC-Lavalin or its clients, both during the course of and after completion of work and business activities with SNC Lavalin. Similarly, the Supplier must never access, use or distribute any confidential information belonging to clients, competitors, business partners etc., unless explicitly permitted in writing to do so.

c. Reporting Concerns

The Supplier must immediately report to SNC-Lavalin evidence or suspicion that an SNC-Lavalin employee or anyone engaged in SNC-Lavalin business has breached the SNC-Lavalin Code of Conduct, the Supplier Code of Conduct, or any applicable laws,

rules and regulations. This shall be done using one of the following channels:

- › The SNC-Lavalin point of contact;
- › SNC-Lavalin's reporting line at www.clearviewconnects.com

SNC-Lavalin prohibits retaliation against anyone who, in good faith, reports a violation, whether actual or suspected, of SNC-Lavalin's Code of Conduct, its Supplier Code of Conduct or any violation of applicable laws, rules and regulations.

March 2019

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Anexo E

Código de Conduta de Funcionários SNC Lavalin

Code of Conduct
2020 SNC-LAVALIN
VALUES THAT GUIDE US

Our values are the essence of our company’s identity. They represent how we act, speak and behave together, and how we engage with our clients and stakeholders.

Safety
We put safety at the heart of everything we do, to safeguard people, assets and the environment.

Integrity
We do the right thing, no matter what, and are accountable for our actions.

Collaboration
We work together and embrace each other’s unique contribution to deliver amazing results for all.

Innovation
We redefine engineering by thinking boldly, proudly and differently.

TABLE OF CONTENTS

Values that Guide Us	2
Message from the President	6
1 A Culture of High Ethical Standards	8
1.1 SNC-Lavalin’s Commitment	10
1.2 Making the Right Decision	11
1.3 Speaking Up	11
2 Upholding our Code	12
2.1 Everyone is Involved	14
2.2 Compliance	14
2.3 Living our Values and our Code	14
2.4 Our Expectations of our Managers	16

2.5	Exceptions and Deviations	16
3	Focusing on our People and our Workplace	18
3.1	Mutual Respect	20
3.2	Health, Safety and Environment	20
3.3	Drugs and Alcohol	21
3.4	Security	22
3.5	Personal and Private Information	22
4	Avoiding Conflicts of Interest	24
4.1	Each of Us is Responsible	26
4.2	Disclosure	27
5	Adopting Appropriate Business Practices	28
5.1	Antitrust and Competition	30
5.2	Anti-Bribery and Anti-Corruption	31
5.2.1	Facilitation Payments	31
5.2.2	Gifts and Hospitality	32
5.3	Third Parties	33
5.3.1	Business Partners	34
5.3.2	Government Officials	34
5.4	Political Contributions	35
5.5	Lobbying	36
5.6	Money Laundering and Tax Evasion	36
5.7	Trade Compliance, Export Controls and Anti-Boycott	38
5.8	Insider Trading	38
5.9	Accounting Practices, Record Keeping and Internal Controls	39
6	Engaging in Corporate Social Responsibility	42
6.1	Human Rights	44
6.2	Community Engagement	44
6.3	Donations and Sponsorships	45
7	Protecting our Assets	46
7.1	General Principles	48
7.2	Electronic Resources	49

7.3	Confidential Information	50
7.4	Intellectual Property	50
7.5	External Communications	51
8	Reporting Suspected Misconduct and Complaints	52
8.1	Duty to Report	54
8.2	Non-Retaliation	55
8.3	Internal Investigations	56
	Glossary	58
	Contact	68

Anexo F

Política de combate a Escravidão Moderna SNC Lavalin



♦ **LAVALIN**

Modern Slavery and Human Trafficking Statement

This statement relates to the financial year ending December 31, 2018 and is made by SNC-Lavalin Group Inc. and its relevant subsidiaries, in compliance with the UK Modern Slavery Act 2015.

At snc-lavalin, we do all we can to prevent modern slavery and human trafficking. We are dedicated to protecting every individual working directly or indirectly for snc-lavalin from any form of modern slavery and human trafficking by promoting their wellness throughout our core values: safety, integrity, collaboration and innovation.

About SNC-Lavalin

Founded in 1911, SNC-Lavalin is a global fully integrated professional services and project management company and a major player in the ownership of infrastructure. From offices around the world, SNC-Lavalin's more than 50,000 employees think beyond engineering. Our teams provide comprehensive end-to-end project solutions – including capital investment, consulting, design, engineering, construction management, sustaining capital and operations and maintenance – to clients across the EDPM (engineering, design and project management), Infrastructure, Nuclear, and Resources businesses.

Code of Conduct

SNC-Lavalin's Code of Conduct, which applies to all employees, sets the highest expectations for integrity in our business dealings across all our divisions, sectors, business units, regions and subsidiaries.

As a signatory of the United Nations Global Compact, SNC-Lavalin continues to incorporate in its strategies, policies and procedures the Ten Principles which focus on human rights, labor, environment and anti-corruption. While human rights have been a topic covered by our Code for many years, a link to our Modern Slavery and Human Trafficking statement has been added in the most recent version to reinforce our engagement.

Suppliers and other third Parties

SNC-Lavalin expects its third parties to adhere to similar business principles and values in addition to complying with all applicable laws and regulations. Before making any commitments

to third parties, we take steps to appropriately evaluate the relationship and mitigate any associated risks.

> We carry out due diligence on all third parties, including clients, suppliers and business partners. This review ranges from an integrity

check screening to enhanced due diligence, depending on the risk level.

> Suppliers are required to accept integrity related contractual provisions and adhere to our Supplier Code of Conduct. This document summarizes SNC-Lavalin's expectations and governing principles, including those related to human rights and modern slavery. Any breach of these commitments can lead to contract termination.

> In high risk areas, we ensure that our contracts with employment agencies stipulate that it is prohibited for them to require employees to pay recruitment fees. In addition, as part of our onboarding process in these same areas, we verify with craft workers that they did not have to pay such fees.

> We undertake risk assessments to determine where our operations present a higher risk of modern slavery and human trafficking. Where we identify higher risks, we implement mitigation measures.

Training and Awareness

Every year, SNC-Lavalin employees at all levels are required to complete a certification process to ensure that our Code of Conduct is understood and properly applied to our daily activities.

To ensure a good understanding of the risks of modern slavery and human trafficking in our supply chains and business, we provide additional training for employees in key positions. This training explains what human trafficking is and how to recognize it, and proposes compliance strategies to use internally and throughout the supply chains. While available to all employees, this training is mandatory for the entire senior management team, as well as managers and professional staff in the Human Resources, Legal, and Integrity teams.

Duty to Report

Everyone at SNC-Lavalin has a duty to report any known or suspected violations of our Code and its underlying policies, as well as any violation of applicable laws, rules or regulations. This includes any concerns about modern slavery and human trafficking. Our reporting line is an

anonymous way to report ethical and compliance concerns. It's operated by an external service provider. Employees and third parties anywhere in the world must disclose in good faith, concerns, complaints or allegations of known or suspected wrongdoing or misconduct, and are entitled to do so without fear of retaliation.

SNC-Lavalin undertakes to review all reported matters and investigate when required, within a reasonable time frame. In the past year, there have been no issues raised internally or externally concerning modern slavery.

Looking Ahead

The battle to eliminate modern slavery is ongoing and details of the actions taken in 2018 can be found in our Sustainability Report. SNC-Lavalin is committed to continuously improving its practices to combat modern slavery and human trafficking.

This statement has been approved by the Board of Directors and signed by our interim President and Chief Executive Officer who is responsible for implementing and monitoring this Policy and all employees and persons working on our behalf have the duty to share our commitments and everyone is empowered to speak up and act to ensure that they are met.



Ian I. Edwards
Interim President and Chief
Executive Officer July 25,
2019

Anexo G

Política de SSMA SNC Lavalin



SNC • LAVALIN

PEOPLE. DRIVE. RESULTS.

Política de SSMA

Saúde, Segurança e Meio Ambiente – SSMA

Como uma empresa global de engenharia e construção, sempre trabalhamos em conformidade com nossos quatro valores essenciais de segurança, integridade, colaboração e inovação. Nos comprometemos, em conjunto, com a proteção dos nossos colaboradores, das partes interessadas e com os danos ao meio ambiente.

Nossos compromissos

- › Contribuir com a **saúde** e o bem-estar da nossa equipe de trabalho.
- › Conduzir uma cultura de **segurança** sólida na prevenção de danos e proteção dos nossos colaboradores.
- › Proteger o **meio ambiente** com a aplicação de sistemas eficazes e com práticas de prevenção da poluição.

Nossos Princípios

- › Demonstrar que somos líderes em segurança, estabelecendo tonicidade em todas as nossas operações.
- › Atender a todas as exigências do cliente, sistemas da empresa, legislação e regulamentação aplicáveis.
- › Consultar nossos colaboradores e encorajá-los a participar regularmente das atividades do SSMA.
- › Treinar e dar suporte aos nossos colaboradores e partes interessadas para que possam trabalhar de maneira segura e responsável.
- › Identificar, avaliar e gerenciar todos os níveis de perigos e riscos associados antes de dar início aos trabalhos.
- › Exigir que todas as partes interessadas gerenciem o SSMA alinhando seus padrões e práticas com os nossos.
 - › Conduzir aprimoramentos contínuos, estabelecendo objetivos e analisando regularmente nosso desempenho.

Enquanto o Presidente e Diretor Executivo é responsável pelo SSMA em última instância, todos os colaboradores e partes interessadas deverão compartilhar a aplicação desta política. Com o treinamento de todos para que falem e atuem, garantiremos que esta política seja plenamente cumprida.



Ian L. Edwards
Presidente e CEO

[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Anexo H

Política de discriminação, violência e assédio sexual SNC Lavalin

**WORKPLACE DISCRIMINATION, HARASSEMENT AND VIOLENCE
PROCEDURE**

Custodian: Vice-President, HR Operational Excellence	Document No.:	25-AG-006
	Version:	03
Approved by: Executive Vice-President, Human Resources	Approval Date:	2019/05/30
Issued by: Human Resources	Issuance Date:	2019/05/30

Purpose

The purpose of this Standard Operating Procedure (SOP) confirms SNC-Lavalin commitment to providing and maintaining a work environment that is free of workplace discrimination, harassment and violence (“WDHV”) and to ensure Employees are treated with respect and dignity.

SNC-Lavalin prohibits any behavior or action that is violent, intimidating, hostile, degrading, humiliating or offensive which amounts to discrimination, psychological or sexual harassment or violence and will take action to prevent WDHV and promptly resolve any related matters.

This SOP also confirms SNC-Lavalin’s commitment to compliance with applicable human rights, labour and employment legislation as it relates to WDHV in the countries where it conducts business.

This SOP is designed to create an environment in which individuals can feel free to come forward with complaints of WDHV without fear of reprisal.

Revision Index

Version	Date	Revision Details
01	2016/10/12	Publication
02	2018/06/29	Updated title and content to include the notion of “Discrimination”
03	2019/05/30	Updates to reflect the new organizational structure and to meet legislative requirements in Ontario, Canada

SCOPE

The scope of this procedure is defined as *Scope of the Governance Documents* in the Global Glossary.

AUDIENCE

This SOP applies to all Employees, Third-Party Personnel, Loaned Personnel, Officers and members of the Board of Directors (together referred to as “Stakeholders”).

DEFINITIONS

All Capitalized terms are defined in the Global Glossary.

GUIDING PRINCIPLES

- **Principles**

WDHV of any nature in the Workplace or at any SNC-Lavalin work-related function or event are unacceptable and will not be tolerated.

- **Communication and Enforcement of the SOP**

SNC-Lavalin shall communicate and promote compliance with this SOP by taking all reasonable steps to:

- make all Employees aware of its existence and contents;
- train those individuals responsible for receiving or investigating incidents or complaints and for deciding upon corrective measures;
- conduct an objective and timely investigation following an incident or complaint; and,
- take timely corrective and/or disciplinary measures up to and including dismissal, as and if required.

SNC-Lavalin will ensure this SOP and its related processes are implemented and maintained and that all Employees have access to the appropriate information and instructions to protect themselves from WDHV.

- **Investigation Process**

Any person who has been subjected to or witnessed an incident of WDHV must immediately report the incident to their HRBP, their immediate manager, a member of management or using the Ethics and Compliance reporting line.

All allegations of WDHV will be promptly investigated by Human Resources. The investigation will include:

- a documented interview with the complainant and/or victim;
 - a documented interview with the alleged perpetrator(s);
 - a documented interview with any witnesses with relevant information to provide;
- and
- any other step the Human Resources investigator deems necessary to fully and fairly investigate the complaint or incident.

Where legally required, Employees have the right to request assistance and support during the investigation process.

The Human Resources investigator will take the necessary measures and make reasonable arrangements to ensure the investigation is conducted in an unbiased manner that is appropriate for the circumstances of the complaint. This may include, where appropriate, requiring an external third-party to conduct the investigation.

Anexo I

Visão Missão e Valores Aecom

OUR VISION

We envision a world where infrastructure creates opportunity for everyone.

OUR MISSION

We partner with clients to solve the world’s most complex challenges and build legacies for generations to come.

VALUES THAT DRIVE US



Safeguard

We operate ethically and with integrity, while prioritizing safety and security in all that we do.



Collaborate

We build diverse teams that connect expertise to create innovative solutions.



Deliver

We grow our business through operational excellence and flawless execution.



Anticipate

We understand the complexity of our clients’ challenges and help them see further.



Inspire

We develop and celebrate our people and elevate the communities we touch.



Dream

We transcend the industry by reimagining what is possible—and realizing it.

Anexo J

Áreas de atuação no mercado Aecom, Arcadis, WSP e SNC

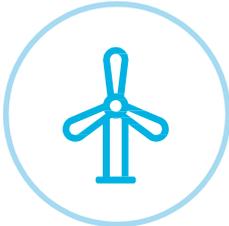
AECOM

From planning, design and engineering to consulting and construction management, we deliver professional services throughout the project lifecycle.

KEY MARKETS



Buildings



Energy



Environment



Governments



Transportation



Water

ARCADIS - Our business

Digitally enabled and steeped in sustainability

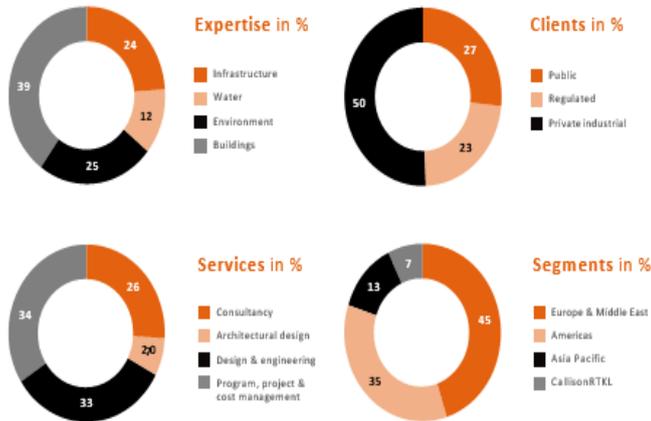
Arcadis' position in both global and local markets is strong. We seek to enhance that position of strength by delivering optimal (sustainable and digitally enabled) solutions to our clients. Sustainability will be integrated into all our solutions and increasingly, our project delivery includes digital components to drive efficiency and big data applications to improve end user insight for our clients. Our broad expertise, diverse client roster, full lifecycle capabilities, and strong global spread, form a stable base for the future development of our business.

Expertise Our expertise is global with a strong local reach. Combined with our deep market sector insights, our global solutions and collaborative teams we help clients overcome the most complex challenges, wherever they exist.

Clients Our clients require partners capable of delivering best-in-class solutions regardless of where they are sourced. We leverage our global expertise, share our knowledge, and create best value-added solutions and technology to serve our public, regulated, and private sector clients to the highest standard.

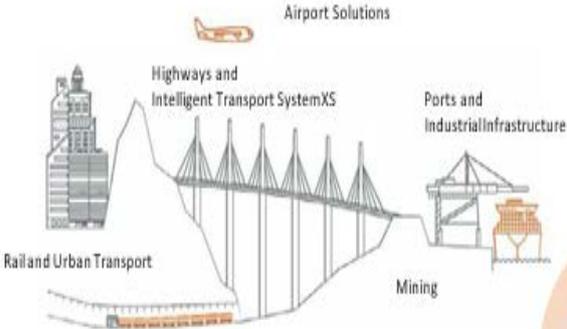
Services We offer our clients full lifecycle solutions comprising business advisory services, consulting, program, project & cost management, and design & engineering. We often develop client relationships that span the entire lifecycle of their assets. We integrate digital components where possible and use sustainability as a design principle in our approach.

Segments Our diversified portfolio is based on a global presence, with leading positions in Europe, the Americas, Asia Pacific, and through CallisonRTKL. In every location, we pair our deep global market sector knowledge with a strong understanding of local market conditions.

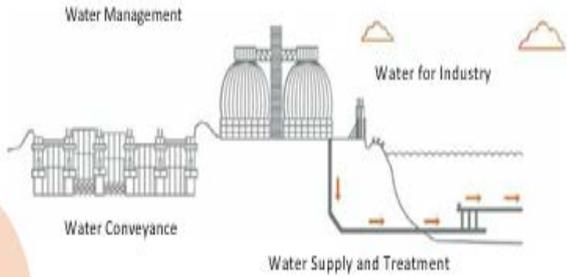


Our solutions are delivered **cross sector**

Infrastructure

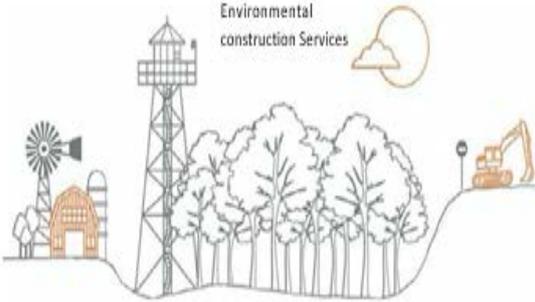


Water

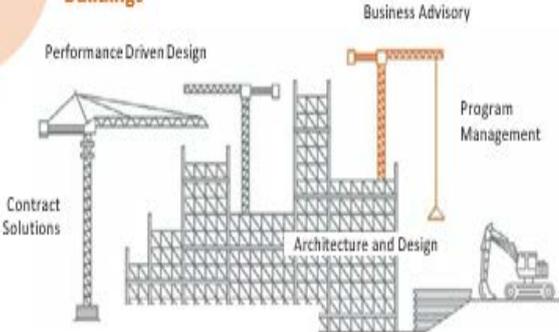


Local expertise
Global reach

Environment



Buildings





WSP Sectors

Transportation & Infrastructure

Property & Buildings

Environment

Water

Power & Energy

Industry

Resources

Our two largest sectors account for ~ 80% of our net revenues*.

During this cycle, we will drive smart diversification in sectors where we have leadership positions as well as those where opportunities for significant growth exist.

Doing so will allow us to elevate our brand awareness, increase our scope of services to existing clients and expand our client list.

3- Services

Engineering & Design

The core of our activities in our two largest sectors accounts for 2/3 of our net revenues*.

Strategic Advisory Services

We will continue to do what we do best by building on our elite expertise in Engineering & Design, while getting closer to our clients by further investing in our Strategic Advisory Services.

Planning and Advisory Services

Urban & Master Planning
 Permitting & Impact Assessment
 Due Diligence & Regulatory Compliance
 Financial Impact &

Funding Alternatives
 Infrastructure Advisory
 Grant Funding
 Alternative Delivery Options (PPP-Design Build)
 Procurement
 Process Earth & Geo Sciences

Our aim remains to be a top-tier player in every sector in which we operate, as the partner of choice for our clients.

We will be recognized for our elite expertise in Design & Engineering, with

Management Services

Program Management
 Project Management
 Construction Management
 Emergency Management
 Asset Management & Life Cycle Planning

Mercados e serviços

Desde o design de soluções de projeto de ponta a ponta até o pioneirismo de novas tecnologias e formas de trabalhar, geramos conhecimento, engenhosidade e desejo de enfrentar tantos dos desafios mais prementes hoje: crescimento populacional, transporte e mudança climática.

Cidades e desenvolvimento

Projetar planos-mestre e soluções inteligentes inovadoras para enfrentar alguns dos maiores desafios da vida na cidade.

Energy

Combining decades of expertise in clean power, nuclear and oil and gas to deliver lifecycle solutions in an evolving sector.



Clean power

Pioneering responsible, sustainable clean energy.



Nuclear

Supporting the world through low-carbon nuclear energy.



Oil & gas

Top-tier efficiency and execution for the full lifecycle.



Environment & geoscience

Creating tailored solutions that serve the best interests of the natural and built world.

Industrial & manufacturing

Applying creative thinking and cutting-edge technologies, to deliver lasting, results-driven solutions across the entire lifecycle.

Minerals & metallurgy

Combining 65 years of global expertise with the speed and efficiency of local resources to deliver unrivalled services, technologies and solutions for any project.

Security, aerospace & defence

Trabalhando com clientes nas indústrias aeroespacial, de defesa e segurança como consultor independente e objetivo e parceiro de entrega confiável

Transporte

Combinando engenharia tradicional e novas tecnologias para oferecer transporte mais fácil, mais seguro e mais confiável em nosso mundo cada vez mais conectado e populoso.

Água

Parceria com nossos clientes para criar soluções sustentáveis que sejam realistas, duráveis e adaptáveis.

SERVIÇOS

Desde o projeto até a entrega, conectamos pessoas, tecnologia e dados

para oferecer excelentes resultados do projeto para nossos clientes dentro do prazo e do orçamento.



Consultoria e assessoria

Informações e consultoria baseadas em dados.



Redes inteligentes e segurança cibernética

Soluções ágeis inovadoras para redes e cyber.



Engenheiro de design

Soluções orientadas a dados, do conceito à viabilidade do design.



Compras

US\$ 7 bilhões em bens e serviços adquiridos anualmente.



Gerenciamento de projetos e construção

Excelente gerenciamento de projetos em todo o ciclo de vida.



Operações e manutenção

Valor maximizado para ativos que resistem ao teste do tempo.



Capital sustentado

Operando, mantendo e criando melhorias.



Descomissionamento

Soluções seguras e ambientais para o fim da vida útil dos ativos.

Anexo K

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU

20TH ANNIVERSARY CAMPAIGN LOGOS



LINKS TO THE DECADE OF ACTION TO DELIVER THE GLOBAL GOALS



[Esta página é conscientemente deixada em branco]

Anexo L

Princípios Gerais de Negócios Arcadis

ARCADIS GENERAL BUSINESS PRINCIPLES

1 OCTOBER 2020



1 INTRODUCTION

*At Arcadis our passion is:
to improve quality of life.*

In living our passion as a global company, we are committed to five core values in everything we do: People First, Client Success, Integrity, Collaboration, and Sustainability. These values inform the actions and behaviors of our employees at all levels, which enables Arcadis to work towards long term value creation.

The purpose of these Arcadis General Business Principles ("AGBP") is to further develop and maintain a culture where these five core values are at the forefront of all we do.

Integrity means that we always work to the highest professional and ethical standards and establish trust by being open, honest, and responsible. Integrity is not one action or belief – it is a culmination of the ethical standards we follow and how we will create and maintain a relationship with one another. It is a fulfillment of our high standards of responsibility to the client, shareholders, business partners and employees, the public, and to governments and the laws and culture of the countries in which we operate.

The AGBP set guidance for our business decisions and actions throughout the world at all levels and apply equally to company actions and to individual behavior of all our employees in conducting Arcadis' business.

We express our principles as a set of Commitments, which are set out in Chapter 2. In Chapters 3 and 4 we have included our approach towards ensuring observance.

The provisions of the AGBP can be amended, supplemented, or waived from time to time by resolutions of the Arcadis Executive Board.



2 OUR COMMITMENTS

COMMITMENT TOWARD 8 SOCIETY

- We operate in many countries, and we comply with national laws and respect the culture of the country in question and we subscribe to the ten principles set out in the United Nations Global Compact.
- We endeavor to adjust ourselves to local situations by building strong local companies and to choose a proper approach in coping with dilemmas within the bounds of applicable law and ethical responsible business conduct. In this respect Arcadis supports the principle of open dialogue and cooperation with all relevant parties involved.
- In conducting our activities, we aim to improve quality of life. In executing projects on behalf of our clients, we therefore give due regard to environmental and social aspects. We also continuously pursue opportunities to further reduce any adverse impact of our own activities on the environment. We consider sustainability as a goal in our policies and while conducting our services.
- We support the principle of free enterprise and fair competition as a basis for conducting our business and observe applicable competition laws and regulations.
- We promote, defend, and support our legitimate business interests in the countries in which we operate with due regard to the law and the interests of society.
- In our capacity as citizens, and as Arcadis employees we are encouraged to participate in community activities unless such participation is in conflict with employment duties to Arcadis.

COMMITMENT TOWARD 8 CLIENT 8

- We aim to be a reliable partner for our clients as they pursue their valid business goals and will carry out our services with professional integrity, while not jeopardizing the interests of society, employees, and shareholders. We offer our services under contract terms that do not interfere with our independent professional judgement and objectivity.
- We are committed to providing exceptional and sustainable business solutions aimed at creating optimal value for clients. We focus on the continuing improvement of our services through sustained investment in our knowledge base and active development of employee competences.
- Consistent with contractual obligations we will maintain the confidentiality of information from the client that is obtained in the process of performing our services. We will also keep confidential the

documents and reports prepared for a client unless otherwise agreed.

- We will be transparent to clients about any potential conflicts of interest that could emerge during the execution of our services.

COMMITMENT TOWARD 8 SHAREHOLDER 8

- We focus on increasing shareholder value by achieving a superior return on equity, with a goal to maintain a sustainable dividend payment to shareholders, while at the same time retaining sufficient funds in the company to generate profitable growth.
- We conduct our operations in accordance with internationally accepted principles of good governance. We will provide timely, regular, and reliable information on our activities, financial situation and performance to all shareholders.

COMMITMENT TOWARD 8 EMPLOYEE 8

- Arcadis values its employees as a key asset and respects their human and labor rights so they may work in a safe, healthy, professional, and supportive environment. A culture where colleagues collectively nurture a caring and respectful working environment where everyone can succeed and bring our values to life in the workplace and in the way Arcadis does business. A culture in which our people can grow, perform, and succeed and employees feel encouraged and safe to raise concerns or complaints. Arcadis has a Diversity and Inclusion (D&I) program. We believe that fostering a diverse Arcadis in which we inspire people to be their true selves, and reach their full potential, will contribute to delivering exceptional outcomes for clients and society. We plan and track diversity developments at the segment/regional level and internally report on progress. Arcadis has the ambition to be the employer of choice.
- Within Arcadis, every employee has an equal opportunity for personal recognition and career development, regardless of personal background or belief. The same policy applies to recruitment of employees. No form of discrimination or harassment will be tolerated. An important part of this policy is selecting, rewarding, and promoting people who demonstrate the Arcadis values - People First, Client Success, Integrity, Collaboration, and Sustainability - and show individual initiative in combination with a

high degree of knowledge and experience of the services, local market, and culture.

COMMITMENT OF EMPLOYEES

- We are responsible for the proper use, protection and conservation of Arcadis' assets and resources. This includes Arcadis' properties, assets, proprietary interests, financial data, company know-how, and information and other Arcadis' rights. Arcadis' assets and resources are to be used solely to pursue and achieve Arcadis' goals and not for personal benefit.
- We regard information for the purpose of our business as a company asset that must be protected against loss of availability, infringement and improper disclosure. Company information also includes intellectual property of Arcadis (inventions, know-how, trade secrets, technical information).
- We will keep non-public information concerning Arcadis which could influence the market price of Arcadis securities in strict confidence until this information is publicly released by authorized management in accordance with applicable legal requirements and stock exchange regulations.
- While in possession of non-public information concerning Arcadis which could influence the market price of Arcadis securities, we must refrain from directly or indirectly effecting any type of transaction in Arcadis securities and from advising or encouraging others to do so ("tipping").



SPECIFIC INTEGRITY-RELATED COMMITMENT 8

- We maintain records of our (trans)actions in an accurate and transparent manner. No unrecorded funds or assets will be established or maintained.

- Bribes in any form are unacceptable. Bribery can include the offering, promising, or giving a payment or other advantage to a public official or a private client to improperly influence selection procedures or other government or company decisions. We should immediately reject any demand or offer for such a bribe.
- Gifts, in whatever form, should never be given or received where the gift is intended or would appear to obligate the recipient. To avoid even the appearance of impropriety, gifts, or favors of any material commercial value should not be made or accepted by any Arcadis employee. Cash or cash equivalents, such as securities, should never be offered or accepted.
- The making of facilitating payments¹ is not permitted.
- We are fully dedicated to the proper fulfillment of our jobs, acting in the best interests of Arcadis and our clients, and avoiding any conflict of our personal or business activities and financial interests with such commitments. A person who believes that they have or might have any interest (direct or indirect) which could conflict with the interests of Arcadis or the services it provides clients, should discuss the issue with their immediate supervisor. For these purposes your personal "interests" extend to the interests of your (direct) family and the interests of any company or business in which you or they have any role or financial interest.
- Without the agreement of management, we are not allowed to have a direct or indirect financial interest in a supplier or competing company with the exception of a financial interest in a publicly traded company.
- We will seek to protect the personal data of employees and other individuals that we process in accordance with applicable data protection legislation. In addition, we have implemented the Privacy Policy for Employee Data and the Privacy Policy for Client, Supplier and Business Partner Data which govern the processing of personal data of employees and other individuals that we deal with. Both Privacy Policies are approved by EU data protection authorities.

¹ Unless in exceptional circumstances where local customs and business practice so require and only if specifically authorized by the segment/regional Global Excellence Center Executive Leadership Team member in coordination with the Executive Board and the Chief Compliance Officer or General Counsel.

² Facilitating payments as defined in the Specific Anti-Corruption Standards.

3 THE OBSERVANCE OF THE AGBP

- Arcadis considers it essential that all employees understand and comply with the AGBP as the AGBP reflect and further embody our core value integrity. Therefore, the AGBP contribute to our company culture and foster our collective responsibility towards society in achieving Arcadis business goals.
- Management of Arcadis segments/regions/Global Excellence Centers and countries should install adequate processes to inform staff of the AGBP, and is responsible for encouraging positive behaviors and developing and maintaining culture and live our core values. Management sets the right example.
- The AGBP cannot and should not try to provide pre-packaged solutions to every type of dilemma the business faces, but aims to provide direction

for the business to appropriately respond to dilemmas. Furthermore, it should be clear that dilemmas have to be discussed: nobody in Arcadis should be alone in dealing with dilemmas and possible AGBP issues.

- The AGBP are not all encompassing, but formulate minimum requirements of behavior. They leave management of Arcadis segments/regions/Global Excellence Centers and countries free to specify further local rules of business conduct within the framework of the AGBP.
- Violation of the AGBP may lead to sanctions, up to and including discharge.



4 REPORTING VIOLATIONS OF THE AGBP

- Arcadis encourages its employees to report any actual or suspected misconduct or irregularities relating to our core values, the AGBP or other laws and regulations (such as questionable accounting or auditing matters, or abusive behavior) through the Arcadis reporting procedures. This means that employees are encouraged to first contact their immediate supervisor and secondly the Compliance Committee in the segment/region/Global Excellence Center.
- In case such reporting is not an option or the employee does not feel comfortable with such reporting, the employee may either report a suspected violation higher up the issue reporting chain first to next level management or secondly to the Corporate Compliance Committee or use the Arcadis Integrity Line. Through the Arcadis Integrity Line, reports of suspected irregularities can be made anonymously and directly to the Corporate Compliance Committee.
- Any reports should have sufficient detail of the actual or suspected misconduct or irregularity so that prompt investigation and, if necessary, corrective actions can be taken.
- Employees will not suffer retaliation as a consequence of reporting any actual or suspected misconduct or irregularities in good faith.
- Reports of suspected or actual misconduct or irregularities will be kept confidential to the extent possible, consistent with the need to conduct an adequate investigation.
- Arcadis will not hold employees accountable for any loss of business resulting from compliance with the AGBP.
- Management of Arcadis is expected to monitor compliance with the AGBP, drive or assist in the prompt investigation of any actual or suspected misconduct or irregularities, and report any breaches to the Executive Leadership Team.
- Further clarification of the reporting procedures and the administrative handling of reported AGBP violations are set out in the AGBP Issue Reporting and Handling Procedure.



Arcadis is the leading global Design & Consultancy firm for natural and built assets. Applying our deep market sector insights and collective design, consultancy, engineering, project and management services we work in partnership with our clients to deliver exceptional and sustainable outcomes throughout the lifecycle of their natural and built assets. We are 27,000 people active in over 70 countries that generate more than €3.4 billion in revenues. We support UN-Habitat with knowledge and expertise to improve the quality of life in rapidly growing cities around the world. www.arcadis.com.

For more information:

<https://arcadis365.sharepoint.com/sites/GlobalIntegrity/us/ghp/Pages/home.aspx>