EDIVANDRO CARLOS CONFORTO

Modelo e ferramenta para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos

São Carlos
2013

EDIVANDRO CARLOS CONFORTO

Modelo e ferramenta para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações

Orientador: Prof. Associado Daniel Capaldo Amaral

São Carlos
2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

C748m Conforto, Edivandro Carlos
Modelo e Ferramenta para Avaliação da Agilidade no
Gerenciamento de Projetos / Edivandro Carlos Conforto;
orientador Daniel Capaldo Amaral. São Carlos, 2013.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção e Área de Concentração em
Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia
de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2013.

1. Conceito Agilidade. 2. Desempenho em Agilidade.
3. Modelo Conceitual de Agilidade. 4. Gerenciamento
Ágil de Projetos. 5. Gerenciamento de Projetos. I.
Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel **EDIVANDRO CARLOS CONFORTO**.

Título da tese: "Modelo e ferramenta para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos".

Data da defesa: 15/03/2013

Comissão Julgadora:

Prof. Associado **Daniel Capaldo Amaral (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Prof. Dr. **Sergio Luiz da Silva**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Profª. Associada **Marly Monteiro de Carvalho**
(Escola Politécnica/USP)

Prof. Associado **Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Prof. Dr. **Paulo Augusto Cauchick Miguel**
(Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC)

Resultado:

APROVADO

Aprovado

APROVADO

APROVADO

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Prof. Titular **Henrique Rozenfeld**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

À minha querida mãe, Valdira (*in memoriam*),
à minha querida esposa Jussara
e aos meus irmãos Edivania e Edivaldo, e todos meus familiares,
com amor, gratidão e admiração por todo o apoio e incentivo ao longo do período de
elaboração deste trabalho.

Agradecimentos

Ao longo de três anos tive a oportunidade de trabalhar e fazer parte de um grupo de pesquisa sem igual, o EI2, NUMA (EESC/USP). Sem dúvida, um ambiente inspirador, por onde passaram excelentes pesquisadores e profissionais que são exemplos a seguir. Estou convencido de que o doutorado foi uma jornada de muito aprendizado, reflexão, acertos e erros, altos e baixos. Foi um período que me proporcionou desafios e diversas oportunidades de desenvolvimento, e acima de tudo, possibilitou várias conquistas. Diversas pessoas contribuíram direta ou indiretamente, por isso, meus sinceros agradecimentos a todos.

Primeiramente quero agradecer à Deus, pela saúde, e por mostrar o caminho, dar força e perseverança para vencer mais esta jornada em minha vida.

Aqui, em nosso plano, serei eternamente grato à minha querida mãe (*in memoriam*). Sem seu esforço, amor, companheirismo e motivação, nada disso seria possível. Infelizmente, durante esta jornada minha mãe nos deixou. Foi um período muito triste e difícil para todos da família. Apesar de tudo, cumpro a promessa de que jamais desistiria dos meus objetivos, dos sonhos que ela ajudou a construir. Estou certo de que ela está nos observado e muito feliz por esta conquista.

Agradeço também todo o amor, apoio e compreensão da minha esposa, Jussara, que sempre esteve ao meu lado, incentivando e motivando nos momentos difíceis, e festejando os momentos de alegria. Quero agradecer também ao Sr. Augusto e Sra. Tereza por toda ajuda e compreensão ao longo deste trabalho.

Aos meus irmãos Edivania e Edivaldo, e todos familiares, meu agradecimento especial por sempre estarem ao meu lado, pela motivação e colaboração incondicional em todas as minhas decisões.

Algumas coisas na vida acontecem aleatoriamente, para outras podemos elaborar conjecturas e buscar a causa, a razão. Por isso, acredito na sorte e oportunidade que tive de conhecer o Prof. Daniel Amaral. Serei eternamente grato por tudo que ele fez por mim, pelos ensinamentos, pela excelente orientação e pela amizade sincera, mas principalmente, por ter acreditado no meu potencial e ter aceitado ser meu orientador desde o mestrado, em 2007. Sua contribuição na minha formação pessoal e profissional é imensurável.

Meus sinceros agradecimentos também ao amigo e Professor Sérgio, pela orientação, compartilhamento de conhecimentos e experiências, que foram extremamente importantes para minha formação pessoal e profissional.

Aos membros da equipe do projeto "Regulágil", que considero amigos e parceiros de pesquisa e trabalho, Luis, Samuel e Juliana, pelos excelentes momentos de verdadeiro trabalho em equipe, com muita dedicação e persistência para superarmos os desafios do projeto.

À professora Ariani Di Felippo e à pesquisadora Dayse Simon pela oportunidade de trabalharmos juntos, pela troca intensa de experiências e por toda colaboração para a execução deste trabalho e pelo aprendizado que tive na área de Semântica de Frames. Espero poder realizar novas pesquisas em parceria nessa temática.

Do mesmo modo, agradeço à professora Marly Monteiro de Carvalho pela contribuição no estudo e pela oportunidade de parceria. Espero, no futuro, poder desenvolver outros projetos em conjunto.

À pesquisadora Paula Lopes, pela ajuda na análise bibliométrica e pela paciência e compreensão durante meu estágio na Escola Politécnica, USP.

Aos amigos e parceiros de pesquisa que fiz na Fundação Dom Cabral, no CRI Minas, Prof. Fabian Salum, a pesquisadora Luiza Netto Soares, e o pesquisador Raoni de Faria Pereira, meus sinceros agradecimentos.

Ao meu amigo Maicon, parceiro de pesquisa, companheiro de viagens e congressos, obrigado pelas infinitas discussões e troca de experiências que certamente contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

À Janaina Mascarenhas, pela amizade e toda colaboração, sugestões e conversas durante a condução deste trabalho. É uma pessoa fantástica que sempre esteve disponível para ajudar outras pessoas. Um verdadeiro exemplo de como somos capazes de ajudar ao próximo em seus desafios e objetivos.

Ao meu amigo e companheiro de longas conversas sobre carreira, negócios e empresas, Fernando Fonseca, obrigado pela sincera amizade.

À todos da MZO e Sapra, em especial ao apoio e amizade da Sra. Yvone e do Sr. Paulo.

Aos amigos que fiz durante esta jornada, Lucelindo, Ana, Carol, Dani, Vitor, Rafael Laurenti, Miriã, Mauro e Fábio Carvalho.

À Sayuri, por toda ajuda no projeto e pela especial ajuda com as análises dos dados, e valiosas dicas de como superar os desafios do nosso dia a dia.

Ao Guilherme, Camila e João pela amizade, perseverança e motivação em nossos projetos.

Ao professor Henrique Rozenfeld, por tudo que me ensinou, pela oportunidade de fazer parte do grupo, pela troca de experiências e conhecimentos, pelo exemplo de disciplina, e por proporcionar excelentes oportunidades de aprendizado durante minha pós-graduação.

Ao Jony Santos, pela parceria e colaboração neste trabalho.

A todos meus amigos e amigas, que mesmo distantes, estiveram presentes e contribuíram para as minhas realizações.

Aos funcionários do SEP por todo apoio e colaboração.

Quero deixar um agradecimento especial para todas as empresas e profissionais que participaram e contribuíram de forma excepcional para a realização deste trabalho de pesquisa.

Aos Capítulos do PMI, de São Paulo e Rio Grande do Sul, agradeço a oportunidade de parceria e os inúmeros convites para palestrar e compartilhar os resultados das pesquisas.

Ao *Project Management Institute Educational Foundation* (PMIEF) pelo reconhecimento internacional concedido no início do projeto, na forma do prêmio Dr. Harold Kerzner, patrocinado pelo *International Institute for Learning* (IIL).

À Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, pelo ensino de excelência, elevada qualidade e gratuito.

Meu especial agradecimento à **FAPESP** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) por todo apoio financeiro concedido para a execução deste projeto de pesquisa no nível de doutorado, sem o qual não seria possível a conclusão deste trabalho.

“Se, a princípio, a ideia não é absurda, então não há esperança para ela”

“Não se deve ir atrás de objetivos fáceis, é preciso buscar o que só pode ser alcançado por meio dos maiores esforços”

Albert Einstein

“Só existem dois dias no ano que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro se chama amanhã, portanto hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e principalmente viver”

Dalai Lama

RESUMO

CONFORTO, E. C. **Modelo e ferramenta para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos**. 2013. 376f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

As pesquisas com o objetivo de relacionar o uso de práticas do gerenciamento ágil, desempenho e sucesso do projeto apresentam limitações como baixa qualidade semântica de construtos, dados e instrumentos de coleta com escalas subjetivas e pouco confiáveis, impedindo a verificação da eficácia dessas práticas. Outro problema é a tentativa de relacioná-las diretamente com o desempenho ou sucesso do projeto. Neste trabalho discute-se a hipótese de que a adoção de práticas dessa teoria e o desempenho do projeto não possuem relacionamento direto. Propõe-se a tese de que há um elemento intermediário, denominado neste trabalho de “construto agilidade”, que pode ser designado como um “desempenho”. As práticas provenientes da teoria de gerenciamento ágil (ditas ágeis), em conjunto com outros fatores ambientais, contribuiriam para o desempenho em agilidade, e este, por sua vez contribuiria para o desempenho e sucesso do projeto. Considerando esta hipótese, são três os objetivos desta pesquisa: 1) definir agilidade em gerenciamento de projetos; 2) propor um modelo conceitual capaz de explicar a relação entre práticas de gestão de projetos, fatores críticos organizacionais e o desempenho em agilidade, verificando-o; e 3) propor uma ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos para profissionais, fundamentada no conhecimento contido no modelo conceitual proposto. O modelo conceitual foi concebido a partir de uma definição de agilidade para gerenciamento de projetos, construída com base em revisões sistemáticas e o uso da técnica de semântica de *frames*. Em seguida, foi realizada uma primeira verificação em campo do modelo por meio de um levantamento (*survey*) em 171 projetos inovadores, selecionados a partir de grupos de profissionais da rede social LinkedIn®, além de um estudo de caso considerando 4 projetos de uma empresa usuária do gerenciamento ágil. Os resultados demonstraram que o modelo conceitual de agilidade proposto é coerente, pois reproduziu a relação entre práticas, fatores ambientais e o conceito agilidade. Foram identificados os fatores ambientais mais relevantes para o desempenho em agilidade, por exemplo: disponibilidade do cliente para participar ativamente do projeto e dedicação e autonomia dos membros do time de projeto. O conhecimento adquirido na construção e teste do modelo conceitual foi utilizado no desenvolvimento de uma proposta inicial de uma ferramenta de diagnóstico da agilidade. Seu objetivo é auxiliar os profissionais na medição do nível de agilidade e a situação dos projetos, e assim, orientá-los quanto ao uso de práticas gerenciais de maneira mais objetiva e específica, de acordo com o ambiente do projeto. Um teste preliminar desta ferramenta foi conduzido em uma empresa de consultoria em T.I., por meio de levantamento em 12 projetos. Os resultados deste teste preliminar indicaram o potencial da ferramenta para identificar projetos com discrepâncias em relação ao uso de práticas gerenciais, o ambiente organizacional e o desempenho em agilidade. Esta pesquisa tem ao menos três contribuições originais com potenciais implicações para teoria e prática. São elas: 1) a proposição e verificação preliminar de um modelo conceitual, contendo a definição do conceito agilidade e as 5 dimensões; 2) a proposição de variáveis e instrumentos sobre como medir a agilidade no gerenciamento de projetos; e 3) a proposta de uma ferramenta de diagnóstico do nível de desempenho em agilidade em gerenciamento de projetos voltada para profissionais.

Palavras-chave: Conceito Agilidade; Desempenho em Agilidade; Modelo Conceitual de Agilidade; Gerenciamento Ágil de Projetos; Gerenciamento de Projetos.

ABSTRACT

CONFORTO, E. C. **A framework and tool for the project management agility assessment.** 2013. 376f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

A group of researchers has attempted to investigate the correlation between the practices from the agile project management (APM) theory to project performance and success. This body of researches has presented limitations such as the lack of robust constructs and poor data analysis to identify precisely the effectiveness of such practices. In addition, there is a misunderstanding regarding the existence of a straightforward and causal link between APM practices and the level of success in projects and performance. In this study, we have proposed an alternative, more robust view to deal with this assumption. Our hypothesis considers the existence and the influence of a third element, an intermediate construct, called “agility concept”. The APM theory (so-called “agile practices”) along with some critical factors could be the contributor of an agility performance. Therefore, a better agility performance might affect the overall performance of the project, as well as its success. Given this new assumption, this thesis has three main goals: 1) to define agility in project management; 2) to propose and verify a theoretical framework aimed to explain the relationship between project management practices, organizational critical factors and the agility performance; and 3) to propose a self-assessment tool for professionals and companies based on the knowledge and experience acquired on this research, designed specially to measure the agility performance level of the project management. Based on systematic review and frame semantic analysis, this thesis proposes a theoretical framework containing a rigorous definition of the agility concept applied to the project management theory. The framework was empirically tested through a survey containing 171 innovative projects, selected from practice communities in the LinkedIn® social network, as well as 4 projects on an in-depth case study, carried out in a company that applies agile project management practices. The results showed that the theoretical framework is coherent and was considered useful to explain the relationship between agile practices, the agility critical factors and the variables from the agility construct. Moreover, the framework helped to identify the most relevant factors for the agility performance, e.g. customer availability (to be involved in the project development), as well autonomy and commitment of the project team members. As a result of these findings, the acquired experience and knowledge were both applied in the design of a self-assessment tool to measure the level of the agility performance in project management. This tool was submitted to a preliminary empirical test in an IT consulting firm, throughout a survey of 12 projects. This research has at least three original contributions along with potential theoretical and practical implications: 1) it provides a precise and robust definition for the agility concept in project management theory; 2) it proposes a theoretical framework along with its 5 dimensions, variables and tools describing how to measure the agility in the project management field; and 3) from the practitioners’ perspective it provides a practical tool for the agility measurement in project management.

Keywords: Agility Concept; Agility Performance; Agility Theoretical Framework; Agile Project Management; Project Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LACUNA TEÓRICA – “CONSTRUTO AGILIDADE”. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA.	23
FIGURA 2. O PROCESSO DE TRANSIÇÃO DA TEORIA DESCRITIVA PARA A TEORIA NORMATIVA.....	27
FIGURA 3. DELINEAMENTO DA PESQUISA.	29
FIGURA 4. ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	35
FIGURA 5. DIFERENTES ESTRATÉGIAS PARA A GESTÃO DE PROJETOS EM AMBIENTES PREVISÍVEIS OU DINÂMICOS.	41
FIGURA 6. COMPARAÇÃO DAS ÁREAS DE APLICAÇÃO DAS DEFINIÇÕES DOS CONCEITOS “AGILIDADE” E “FLEXIBILIDADE”.	51
FIGURA 7. NGRAM VIEWER GOOGLE BOOKS COM AS PALAVRAS “AGILE MANUFACTURING”, “AGILE METHOD”, E “AGILE PROJECT MANAGEMENT” – CONSULTA REALIZADA EM 28 DE NOVEMBRO DE 2012.	55
FIGURA 8. FASES E ETAPAS DA PESQUISA.	88
FIGURA 9. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.4 DO MÉTODO DE PESQUISA.....	92
FIGURA 10. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.5 DO MÉTODO DE PESQUISA.	97
FIGURA 11. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.6 DO MÉTODO DE PESQUISA.	102
FIGURA 12. SIMPLIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE PARA VERIFICAÇÃO PRELIMINAR EM CAMPO.....	103
FIGURA 13. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.7 DO MÉTODO DE PESQUISA.	106
FIGURA 14. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.8 DO MÉTODO DE PESQUISA.	114
FIGURA 15. CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DO PROJETO SEGUNDO AS QUATRO DIMENSÕES DO MODELO DE SHENHAR E DVIR (2007).	119
FIGURA 16. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.9 DO MÉTODO DE PESQUISA.	121
FIGURA 17. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA E.11 DO MÉTODO DE PESQUISA.	127
FIGURA 18. ILUSTRAÇÃO DO CONSTRUTO AGILIDADE – HABILIDADE PARA MUDAR (FLEXIBILIDADE + VELOCIDADE).....	140
FIGURA 19. DIFERENTES NÍVEIS DE APLICAÇÃO DO CONCEITO AGILIDADE.	151
FIGURA 20. RELAÇÃO ENTRE PRÁTICAS, FATORES E DESEMPENHO EM AGILIDADE.....	158
FIGURA 21. ILUSTRAÇÃO DO CONCEITO DE PRÁTICA E SEUS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.	160
FIGURA 22. MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE - DIMENSÃO D1 – CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE.	163
FIGURA 23. MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE – DIMENSÃO D2 – FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE.....	171
FIGURA 24. VARIÁVEIS RELACIONADAS COM O CONCEITO AGILIDADE (DIMENSÃO D3) – DESEMPENHO EM AGILIDADE. ...	172
FIGURA 25. MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE – DIMENSÃO D3 – DESEMPENHO EM AGILIDADE E AS 5 VARIÁVEIS.....	174
FIGURA 26. MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS.	178
FIGURA 27. MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE SIMPLIFICADO PARA VERIFICAÇÃO EM CAMPO.....	182
FIGURA 28. GRÁFICO DE ANÁLISE “AMBIENTE (FCA) x PRÁTICAS (CA)” – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.	244
FIGURA 29. GRÁFICO DE ANÁLISE “AMBIENTE (FCA) x DESEMPENHO EM AGILIDADE (DA)” – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.....	246
FIGURA 30. EXEMPLO DE ANÁLISE COMPARATIVA DOS GRÁFICOS – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.	247

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. SÍNTESE DOS MODELOS CONCEITUAIS DE AGILIDADE.....	69
TABELA 2. SÍNTESE DOS MODELOS DE APLICAÇÃO DA AGILIDADE.....	74
TABELA 3. SÍNTESE DOS MODELOS DE AVALIAÇÃO DA AGILIDADE.....	79
TABELA 4. QUANTIDADE DE AÇÕES, TÉCNICAS E FERRAMENTAS POR TEORIA.....	107
TABELA 5. QUANTIDADE DE RESPOSTAS VÁLIDAS POR COMUNIDADE DE PROFISSIONAL	184
TABELA 6. CORRELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE (D1) E OS INDICADORES DE AGILIDADE (D3).....	189
TABELA 7. ANÁLISE FATORIAL DA DIMENSÃO CARACTERÍSTICA DA AGILIDADE (CA).....	189
TABELA 8. CORRELAÇÕES ENTRE OS FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE (D2) E OS INDICADORES DE AGILIDADE (D3).....	193
TABELA 9. CORRELAÇÕES ENTRE OS FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE (D2) E AS CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE (D1).....	199
TABELA 10. DADOS DESCRITIVOS DA ANÁLISE ANOVA ONE WAY – CARACTERÍSTICA DA AGILIDADE.....	206
TABELA 11. RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) SOFTWARE STATISTICA™ – CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE.....	206
TABELA 12. DADOS DESCRITIVOS DA ANÁLISE ANOVA – DESEMPENHO EM AGILIDADE.....	209
TABELA 13. RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) – DESEMPENHO EM AGILIDADE.....	209
TABELA 14. ANÁLISE DESCRITIVA DA DIMENSÃO D3 – VERIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL EM UMA EMPRESA USUÁRIA DA ABORDAGEM ÁGIL.....	212
TABELA 15. ANÁLISE DESCRITIVA DA DIMENSÃO D1 – VERIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL EM UMA EMPRESA USUÁRIA DA ABORDAGEM ÁGIL.....	213
TABELA 16. ANÁLISE DESCRITIVA DA DIMENSÃO D2 – VERIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL EM UMA EMPRESA USUÁRIA DA ABORDAGEM ÁGIL.....	213
TABELA 17. CONJUNTOS DE QUESTÕES – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE. ...	241
TABELA 18. MÉDIA, MEDIANA E DESVIO PADRÃO – ANÁLISE DESCRITIVA – RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO EM CAMPO DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.....	250
TABELA 19. INDICADORES DE CA, FCA E AGILIDADE. VERIFICAÇÃO EM CAMPO DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO.....	250
TABELA 20. MÉDIA, MEDIANA, DESVIO PADRÃO, VALOR MÁXIMO E MÍNIMO – SURVEY – DIMENSÃO D1 (CA)	354
TABELA 21. MÉDIA, MEDIANA, DESVIO PADRÃO, MÁXIMO E MÍNIMO – SURVEY – DIMENSÃO D2 (FCA).....	355
TABELA 22. MÉDIA, MEDIANA, DESVIO PADRÃO, MÁXIMO E MÍNIMO – SURVEY – DIMENSÃO D3 (IA).....	356

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO DO CONCEITO DE “AGILIDADE”.....	45
QUADRO 2. AS DIMENSÕES DE UMA EMPRESA ÁGIL.....	66
QUADRO 3. JUSTIFICATIVAS ADICIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DESTA PESQUISA.....	86
QUADRO 4. EXEMPLO DA SISTEMATIZAÇÃO DA DESCRIÇÃO LINGÜÍSTICA MANUAL.	95
QUADRO 5. VARIÁVEIS DA DIMENSÃO CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE (D1). OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO.....	108
QUADRO 6. VARIÁVEIS DA DIMENSÃO FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE (D2). OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO.	110
QUADRO 7. SÍNTESE DOS DADOS DA AMOSTRA – PESQUISA NAS COMUNIDADES DE PROFISSIONAIS DO LINKEDIN®.....	115
QUADRO 8. CARACTERIZAÇÃO DOS RESPONDENTES DO ESTUDO CONDUZIDO NA EMPRESA ALFA.	119
QUADRO 9. DEFINIÇÕES PARA OS TERMOS AGILE (AGILITY) E FLEXIBLE (FLEXIBILITY)	138
QUADRO 10. EXEMPLOS DE DEFINIÇÕES COM OS TERMOS “QUICKLY” E “RAPIDLY” PARA O ELEMENTO DEGREE.	140
QUADRO 11. ANÁLISE SEMÂNTICA DAS DEFINIÇÕES DE AGILIDADE DA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.....	156
QUADRO 12. DEFINIÇÃO DE AGILIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS SEGUNDO OS ELEMENTOS DA SEMÂNTICA DE FRAMES.	156
QUADRO 13. LISTA DE AÇÕES.	161
QUADRO 14. LISTA DE TÉCNICAS.	162
QUADRO 15. LISTA DE FERRAMENTAS.	163
QUADRO 16. FATORES CRÍTICOS – CATEGORIA “ORGANIZAÇÃO”.....	166
QUADRO 17. FATORES CRÍTICOS – CATEGORIA “PROCESSO”.....	167
QUADRO 18. FATORES CRÍTICOS – CATEGORIA “TIME DE PROJETO”.....	167
QUADRO 19. FATORES CRÍTICOS – CATEGORIA “PRODUTO/PROJETO”.....	168
QUADRO 20. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DA DIMENSÃO D3 – DESEMPENHO EM AGILIDADE.....	173
QUADRO 21. RESUMO DO DESDOBRAMENTO DOS CONSTRUTOS EM VARIÁVEIS – DIMENSÃO D3.	173
QUADRO 22. COMPILAÇÃO DAS AÇÕES TÉCNICAS, FERRAMENTAS E DOCUMENTOS UTILIZADAS NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DOS PROJETOS NA EMPRESA ESTUDADA.	215
QUADRO 23. FATORES CRÍTICOS RELACIONADOS COM A ORGANIZAÇÃO E PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – VERIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL EM UMA EMPRESA USUÁRIA DA ABORDAGEM ÁGIL.....	216
QUADRO 24. FATORES CRÍTICOS RELACIONADOS COM A EQUIPE DO PROJETO – VERIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL EM UMA EMPRESA USUÁRIA DA ABORDAGEM ÁGIL.	218
QUADRO 25. FATORES CRÍTICOS RELACIONADOS COM O CLIENTE – VERIFICAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL EM UMA EMPRESA USUÁRIA DA ABORDAGEM ÁGIL.	218
QUADRO 26. RESUMO GERAL DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA – PERIÓDICOS.....	285
QUADRO 27. <i>STRINGS</i> UTILIZADAS NAS BUSCAS DE ARTIGOS SOBRE MODELOS DE AGILIDADE.	292
QUADRO 28. SISTEMATIZAÇÃO DA DESCRIÇÃO LINGÜÍSTICA MANUAL	300
QUADRO 29. EXEMPLOS DE DEFINIÇÕES EXCLUÍDAS DO CORPUS FLEXIBILIDADE.....	301
QUADRO 30. EXEMPLO DE DEFINIÇÃO COM MAIS DE UMA DEFINIÇÃO SEGUNDO A ANÁLISE SEMÂNTICA DE <i>FRAMES</i>	302
QUADRO 31. EXEMPLO DE DEFINIÇÃO COM MAIS DE UMA DEFINIÇÃO SEGUNDO A ANÁLISE SEMÂNTICA DE <i>FRAMES</i>	303
QUADRO 32. LISTA DE DEFINIÇÕES DO TERMO “AGILIDADE” QUE INTEGRAM O <i>SUBCORPORA</i> ANALISADO.	305
QUADRO 33. LISTA DE DEFINIÇÕES DO TERMO “FLEXIBILIDADE” QUE INTEGRAM O <i>SUBCORPORA</i> ANALISADO.....	309
QUADRO 34. QUADRO DE AUXÍLIO À FORMULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (CARACTERÍSTICAS DE AGILIDADE)...	340
QUADRO 35. QUADRO DE AUXÍLIO À FORMULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE).	342
QUADRO 36. QUADRO DE AUXÍLIO À FORMULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (DESEMPENHO EM AGILIDADE).....	344
QUADRO 37. DESDOBRAMENTO DAS QUESTÕES DE CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA, RESPONDENTE E PROJETO - FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.	360
QUADRO 38. DESDOBRAMENTO DAS QUESTÕES REFERENTE À DIMENSÃO FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE (FCA) – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.....	361
QUADRO 39. DESDOBRAMENTO DAS QUESTÕES REFERENTE À DIMENSÃO CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE (CA) – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.....	363
QUADRO 40. DESDOBRAMENTO DAS QUESTÕES REFERENTE À DIMENSÃO DESEMPENHO EM AGILIDADE (DA) – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE.....	365

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS POR ANO DE PUBLICAÇÃO (AGILIDADE <i>VERSUS</i> FLEXIBILIDADE).....	48
GRÁFICO 2. DISTRIBUIÇÃO DOS MODELOS TEÓRICOS POR TIPO E POR ÁREA DE ESTUDO.....	64
GRÁFICO 3. AS 30 PALAVRAS COM MAIOR FREQUÊNCIA RELATIVA – <i>SUBCORPORA</i> “AGILIDADE”.....	132
GRÁFICO 4. AS 30 PALAVRAS COM MAIOR FREQUÊNCIA RELATIVA – <i>SUBCORPORA</i> “FLEXIBILIDADE”.....	132
GRÁFICO 5. DISTRIBUIÇÃO DAS DEFINIÇÕES DO TERMO AGILIDADE POR ÁREA DE FOCO DO ARTIGO FONTE (N=59).....	144
GRÁFICO 6. DISTRIBUIÇÃO DAS DEFINIÇÕES DE FLEXIBILIDADE POR ÁREA DE FOCO DO ARTIGO FONTE (N=38).....	147
GRÁFICO 7. QUALIFICAÇÃO DOS RESPONDENTES DO ESTUDO DE ACORDO COM A FUNÇÃO DESEMPENHADA NA ORGANIZAÇÃO. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR COM BASE NOS DADOS DO LEVANTAMENTO (ALMEIDA, 2012).	185
GRÁFICO 8. CLASSIFICAÇÃO DO PORTE DAS EMPRESAS PARTICIPANTES DO ESTUDO SEGUNDO O NÚMERO DE COLABORADORES. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR COM BASE NOS DADOS DO LEVANTAMENTO (ALMEIDA, 2012).	185
GRÁFICO 9. CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS PARTICIPANTES DO ESTUDO SEGUNDO O TIPO DE SEGMENTO DA INDÚSTRIA... ..	186
GRÁFICO 10. CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA DE ACORDO COM O RESULTADO DO PROJETO SOB ANÁLISE.....	186
GRÁFICO 11. TIPO DE INOVAÇÃO DOS PROJETOS ESTUDADOS NO LEVANTAMENTO.....	187
GRÁFICO 12. BoxPLOT DA DISTRIBUIÇÃO DOS ÍNDICES DE CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE SEGUNDO O MÉTODO ADOTADO (1) TRADICIONAL E (2) ÁGIL.....	207
GRÁFICO 13. BoxPLOT DA DISTRIBUIÇÃO DOS ÍNDICES DE DESEMPENHO EM AGILIDADE SEGUNDO O MÉTODO ADOTADO (1) TRADICIONAL E (2) ÁGIL.....	209
GRÁFICO 14. BoxPLOT DOS INDICADORES DE AGILIDADE – IA_RESDELIV E IA_CLIEVAL – EMPRESA ALFA.....	219
GRÁFICO 15. BoxPLOT DOS INDICADORES DE AGILIDADE – IA_CLIEINT – EMPRESA ALFA.	220
GRÁFICO 16. BoxPLOT DOS INDICADORES DE AGILIDADE – IA_DEC TIME E IA_AT TIME – EMPRESA ALFA.....	221
GRÁFICO 17. BoxPLOT DAS CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE – CA_VISAR E CA_VISCONT – EMPRESA ALFA.	223
GRÁFICO 18. BoxPLOT DAS CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE – CA_ITPL E CA_PRIPLA – EMPRESA ALFA.....	224
GRÁFICO 19. BoxPLOT DAS CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE – CA_MEETFRE E CA_CONART – EMPRESA ALFA.	226
GRÁFICO 20. BoxPLOT DAS CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE – CA_PROGIND – EMPRESA ALFA.....	227
GRÁFICO 21. BoxPLOT DOS FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – FCA_TEAMDED, FCA_TEAMLOC, FCA_TEAMAUT – EMPRESA ALFA.	229
GRÁFICO 22. BoxPLOT DOS FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – FCA_CLIEAV – EMPRESA ALFA.....	230
GRÁFICO 23. BoxPLOT DOS FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – FCA_LEADEXP – EMPRESA ALFA.	231
GRÁFICO 24. BoxPLOT DOS FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – FCA_TECHNEW E FCA_TECHAV – EMPRESA ALFA.....	231
GRÁFICO 25. GRÁFICO DE ANÁLISE “AMBIENTE X PRÁTICAS”. VERIFICAÇÃO EM CAMPO DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS.	251
GRÁFICO 26. GRÁFICO DE ANÁLISE “AMBIENTE X DESEMPENHO EM AGILIDADE”. VERIFICAÇÃO EM CAMPO DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	254
GRÁFICO 27. INSTITUIÇÕES DE PESQUISA E ENSINO ONDE OS AUTORES DOS ARTIGOS SELECIONADOS ATUAM.	286
GRÁFICO 28. LISTA DOS AUTORES ORDENADA SEGUNDO A CITAÇÃO DO ARTIGO NA <i>WEB OF SCIENCE</i> E <i>GOOGLE SCHOLAR</i> . ..	287
GRÁFICO 29. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS POR PERIÓDICO (FILTRO 2) RBS-1.....	288
GRÁFICO 30. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS POR PERIÓDICO (FILTRO 3) RBS-1.....	289
GRÁFICO 31. DISTRIBUIÇÃO DAS DEFINIÇÕES POR ANO DE PUBLICAÇÃO DO ARTIGO FONTE.	290
GRÁFICO 32. BoxPLOT DAS VARIÁVEIS DA DIMENSÃO D1 – CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE – DADOS SURVEY.....	354
GRÁFICO 33. BoxPLOT DAS VARIÁVEIS DA DIMENSÃO D2 – FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – DADOS SURVEY.....	355
GRÁFICO 34. BoxPLOT DAS VARIÁVEIS DA DIMENSÃO D3 – DESEMPENHO EM AGILIDADE – INDICADORES DE AGILIDADE FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – DADOS SURVEY.....	356
GRÁFICO 35. HISTOGRAMA – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO ÍNDICE DE CA – AMOSTRA COMPLETA N=171 PROJETOS.	357
GRÁFICO 36. HISTOGRAMA – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO ÍNDICE DE CA – GRUPO 1 QUE AUTODECLAROU USUÁRIO DE “MÉTODO TRADICIONAL”, N=120 PROJETOS.....	357
GRÁFICO 37. HISTOGRAMA – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO ÍNDICE DE CA – GRUPO 2 QUE AUTODECLAROU USUÁRIO DE “MÉTODO ÁGIL”, N=51 PROJETOS. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE STATISTICA™.....	358
GRÁFICO 38. HISTOGRAMA – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO ÍNDICE DE DESEMPENHO EM AGILIDADE DA – AMOSTRA COMPLETA N=171 PROJETOS.	358
GRÁFICO 39. HISTOGRAMA – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO ÍNDICE DE DA – GRUPO 1 QUE AUTODECLAROU USUÁRIO DE “MÉTODO TRADICIONAL”, N=120 PROJETOS.....	359
GRÁFICO 40. HISTOGRAMA – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO ÍNDICE DE DA – GRUPO 2 QUE AUTODECLAROU USUÁRIO DE “MÉTODO ÁGIL”, N=51 PROJETOS. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE STATISTICA™.....	359

LISTA DE ABREVIATURAS

AAS	Amostra Aleatória Simples
AM	<i>Agile Manufacturing</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
APM	<i>Agile Project Management</i>
ASD	<i>Adaptive Software Development</i>
CA	Características da Agilidade
CSM	<i>Certified Scrum Master</i>
DA	Desempenho em Agilidade
DNP	Desenvolvimento de Novos Produtos
DP	Desenvolvimento de Produtos
DSDM	<i>Dynamic System Development Method</i>
EC	Estudo de Caso
EF	Elemento de Frame
EI2	Grupo de Engenharia Integrada
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FCA	Fatores Críticos da Agilidade
FDD	<i>Feature Driven Development</i>
GAP	Gerenciamento Ágil de Projetos
GP	Gerenciamento de Projetos
IGDP	Instituto de Gestão de Desenvolvimento do Produto
IPMABR	<i>International Project Management Association Brasil</i>
ISD	<i>Information Software Development</i>
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
NUMA	Núcleo de Manufatura Avançada
PA	Pesquisa-ação
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (marca registrada)
PMI	<i>Project Management Institute</i> (marca registrada)
PMIAgile	<i>Project Management Institute Agile</i>
PMIEF	<i>Project Management Institute Educational Foundation</i> (marca registrada)
PMISP	<i>Project Management Institute</i> São Paulo
PMO	<i>Project Management Office</i>
PRINCE2	<i>Projects In Controlled Environments 2</i>
RB	Revisão Bibliográfica
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
T.I.	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da informação e Comunicação
UMI	<i>Unimix Management for Improvement</i>
XP	<i>Extreme Programming</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	21
1.1	PROBLEMA E PERGUNTAS DE PESQUISA	22
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO	26
1.3	DELINEAMENTO TEÓRICO DA PESQUISA	27
1.4	CONTEXTO E EVOLUÇÃO DA PESQUISA	30
1.5	ESTRUTURA DO DOCUMENTO	34
2.	AGILIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	39
2.1	EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO ÁGIL DE PROJETOS	39
2.2	ORIGEM E DEFINIÇÃO DO CONCEITO AGILIDADE	42
2.3	O CONCEITO AGILIDADE VERSUS FLEXIBILIDADE	47
2.4	O CONCEITO AGILIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	54
2.5	DESAFIOS PARA A DEFINIÇÃO DE AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	60
3.	MODELOS TEÓRICOS DE AGILIDADE	63
3.1	CLASSIFICAÇÃO DOS MODELOS TEÓRICOS DE AGILIDADE	63
3.2	MODELOS DO TIPO “CONCEITUAL”	64
3.3	MODELOS DO TIPO “APLICAÇÃO OU PRESCRITIVOS”	70
3.4	MODELOS DO TIPO “AVALIAÇÃO”	75
3.5	PROBLEMAS NOS MODELOS TEÓRICOS DE AGILIDADE	80
4.	MÉTODO DE PESQUISA	85
4.1	PROBLEMA E CONTRIBUIÇÃO ORIGINAL	85
4.2	OBJETIVOS	87
4.3	ETAPAS DA PESQUISA	87
4.3.1	ETAPA 1. ESTUDO PRELIMINAR DO CONCEITO AGILIDADE	88
4.3.2	ETAPA 2. VERIFICAÇÃO EM CAMPO DO PROBLEMA DE PESQUISA	89
4.3.3	ETAPA 3. ESTUDO DOS MODELOS TEÓRICOS DE AGILIDADE E SEUS ELEMENTOS	90
4.3.4	ETAPA 4. DEFINIÇÃO DO CONCEITO AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	91
4.3.5	ETAPA 5. CONSTRUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE PARA GERENCIAMENTO DE PROJETOS	96
4.3.6	ETAPA 6. PLANEJAMENTO DA PESQUISA DE CAMPO	101
4.3.7	ETAPA 7. CONSTRUÇÃO E TESTE DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	105
4.3.8	ETAPA 8. COLETA DE DADOS DE CAMPO	113
4.3.9	ETAPA 9. ANÁLISE DOS DADOS	121
4.3.10	ETAPA 10. VERIFICAÇÃO DO MODELO COM ESPECIALISTAS	126
4.3.11	ETAPA 11. ELABORAÇÃO E TESTE DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	127
5.	MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	131
5.1	DEFINIÇÃO DE AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	131
5.1.1	AGILIDADE COMO “HABILIDADE PARA MUDAR”	131
5.1.2	DIFERENTES NÍVEIS DE AGILIDADE	144
5.1.3	AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	150
5.2	DIMENSÕES DO MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE	157
5.2.1	D1 – CARACTERÍSTICAS DA AGILIDADE (CA)	159
5.2.2	D2 – FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE (FCA)	165
5.2.3	D3 – DESEMPENHO EM AGILIDADE (DA)	172
5.2.4	D4 – DESEMPENHO DO PROJETO	174
5.2.5	D5 – FATORES CRÍTICOS E CONTINGENCIAIS	175
5.3	SÍNTESE FINAL DO MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE	177

6. VERIFICAÇÃO EM CAMPO DO MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE	181
6.1 FORMULAÇÃO DO TESTE PARA VERIFICAÇÃO EM CAMPO DO MODELO CONCEITUAL	181
6.2 VERIFICAÇÃO EM PROJETOS INOVADORES IDENTIFICADOS NA REDE SOCIAL LINKEDIN®	184
6.2.1 PRÁTICAS DO GERENCIAMENTO ÁGIL CONTRIBUEM PARA A AGILIDADE?	188
6.2.2 FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE CONTRIBUEM PARA A AGILIDADE?	193
6.2.3 FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE SE RELACIONAM COM PRÁTICAS GERENCIAIS?	198
6.2.4 ADOÇÃO DECLARADA DE MÉTODO ÁGIL E DESEMPENHO EM AGILIDADE	203
6.3 VERIFICAÇÃO EM PROJETOS DE UMA EMPRESA QUE ADOTA O GERENCIAMENTO ÁGIL	211
6.3.1 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS	212
6.3.2 MELHOR DESEMPENHO EM AGILIDADE – DIMENSÃO D3	219
6.3.3 USO CONSISTENTE DE PRÁTICAS DA ABORDAGEM ÁGIL – DIMENSÃO D1	223
6.3.4 PRESENÇA DE FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE – DIMENSÃO D2	228
7. PROPOSTA DE FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE	235
7.1 OBJETIVO E PÚBLICO ALVO DA FERRAMENTA	235
7.2 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA	238
7.2.1 QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS PARA O DIAGNÓSTICO	239
7.2.2 CONCEITO E PROPOSIÇÃO DOS GRÁFICOS DE ANÁLISE	243
7.3 VERIFICAÇÃO DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO EM CAMPO	247
7.3.1 DESCRIÇÃO DO CASO E AMOSTRA	248
7.3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	249
7.3.3 LIMITAÇÕES DA FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO	257
8. CONCLUSÕES	261
8.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	267
8.2 PERSPECTIVAS FUTURAS	268
REFERÊNCIAS	271
APÊNDICES	285
APÊNDICE 1. RELATÓRIO DAS BUSCAS REFERENTES OS CONCEITOS AGILIDADE E FLEXIBILIDADE	285
APÊNDICE 2. RELATÓRIO DAS BUSCAS REFERENTES MODELOS TEÓRICOS DE AGILIDADE	291
APÊNDICE 3. PROCEDIMENTO E TÉCNICAS ADOTADAS NA ANÁLISE SEMÂNTICA DE FRAMES	293
APÊNDICE 4. LISTA DE DEFINIÇÕES DO TERMO AGILIDADE – SUBCORPORA	305
APÊNDICE 5. LISTA DE DEFINIÇÕES DO TERMO FLEXIBILIDADE – SUBCORPORA	309
APÊNDICE 6. QUADRO DE ANÁLISE SEMÂNTICA – DEFINIÇÕES DO TERMO “AGILIDADE”	313
APÊNDICE 7. QUADRO DE ANÁLISE SEMÂNTICA – DEFINIÇÕES DO TERMO “FLEXIBILIDADE”	330
APÊNDICE 8. DESDOBRAMENTO DA DIMENSÃO “CARACTERÍSTICAS DE AGILIDADE” – D1	340
APÊNDICE 9. DESDOBRAMENTO DA DIMENSÃO “FATORES CRÍTICOS DA AGILIDADE” – D2	342
APÊNDICE 10. DESDOBRAMENTO DA DIMENSÃO “DESEMPENHO EM AGILIDADE” – D3	344
APÊNDICE 11. QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO LEVANTAMENTO (SURVEY)	347
APÊNDICE 12. ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS DO LEVANTAMENTO (SURVEY)	354
APÊNDICE 13. GRÁFICOS DE APOIO PARA O TESTE ANOVA	357
APÊNDICE 14. DESDOBRAMENTO DAS QUESTÕES – FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE	360
APÊNDICE 15. FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE	366

1. INTRODUÇÃO

A teoria de gerenciamento de projetos encontra-se em evolução. Em um levantamento realizado pelo *Project Management Institute*¹, em 2012, é possível observar o crescente uso de métodos ágeis no desenvolvimento de projetos. Mais da metade dos entrevistados afirmaram utilizar algum tipo de método ágil, alguns conhecidos como o *Scrum*² e outros métodos adaptados internamente pela própria empresa.

Em outro levantamento, também conduzido pelo PMI³, um grupo de 1.236 profissionais de gerenciamento de projetos de diversos países foi questionado sobre as características que indicam a “agilidade” em uma organização. Dentre as mais relevantes, foram citadas: “resposta rápida às oportunidades estratégicas” (75%); “ciclos curtos de produção e tomada de decisão” (64%); “envolver o cliente, integrar a voz do cliente” (54%); e “usar práticas iterativas de gestão de projetos” (50%). De acordo com este levantamento há uma tendência crescente que aponta para o uso de abordagens ágeis por organizações que buscam agilidade.

Sessenta por cento dos profissionais, que responderam o levantamento da empresa VersionOne⁴ (2011), disseram que pelo menos 50% dos projetos em suas organizações estão sendo conduzidos, gerenciados, com métodos ágeis. A empresa coletou mais de 6.000 respostas de profissionais envolvidos com projetos do segmento de desenvolvimento de software. Realizada no período de Julho a Novembro de 2011, os resultados indicaram que as três principais razões para se adotar os métodos ágeis são: reduzir *time-to-market*, ou seja

¹ O levantamento foi realizado com 730 organizações em 5 países (Brasil, Argentina, Uruguai, França, e Estados Unidos). Está disponível na íntegra em: www.pmsurvey.org.

² O *Scrum* é um método ágil bastante utilizado na indústria de software. Mais detalhes sobre este método podem ser encontrados em Schwaber (2004).

³ Os resultados na íntegra podem ser consultados no documento *The PM Pulse of the Profession – “Organizational Agility”*, Project Management Institute: <http://www.pmi.org/business-solutions/pulse.aspx>

⁴ *State of Agile Development Survey Results 2011* – VersionOne – relatório disponível para acesso em: http://www.versionone.com/state_of_agile_development_survey/11/

tempo para colocar o produto no mercado; melhorar a gestão de mudanças e prioridades no projeto; e aumentar a produtividade.

Tais relatórios ilustram uma tendência e preocupação das organizações: a crescente busca por métodos que contribuam para melhor desempenho dos projetos. Isso é, práticas, técnicas e ferramentas que tragam mais “agilidade”, “flexibilidade”, capacidade para absorver mudanças com baixo custo e risco. Mostram também, que a abordagem de Gerenciamento Ágil de Projetos – GAP (AMARAL et al., 2011) é uma alternativa cada vez mais comum em organizações de diferentes setores, não sendo mais uma exclusividade da indústria de desenvolvimento de software.

1.1 Problema e perguntas de pesquisa

As “práticas ágeis”, ou “métodos ágeis”, vem sendo adotadas, portanto. Mas, para que a teoria de gerenciamento de projetos possa evoluir é necessário compreender a contribuição real dessas práticas e conceitos contidos na abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Há tentativas de autores que analisam tais práticas com o desempenho e sucesso de projetos (CHOW; CAO, 2008; MISRA; KUMAR; KUMAR, 2009). A análise desses trabalhos, apresentada em detalhe no referencial bibliográfico desta tese, permitiu identificar problemas (lacunas), representados esquematicamente na Figura 1.

Há autores, como Sheffield e Lemétayer (2012), por exemplo, que investigaram diretamente a relação entre fatores relacionados ao ambiente do projeto com o desempenho do desenvolvimento de software. Os próprios autores reconhecem as limitações na definição dos construtos, enfatizando que os mesmos “não foram baseados em concepções teoricamente sólidas e instrumentos testados” (SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012, p.12). Isso é uma evidência da novidade do tema e a dificuldade em verificar, de forma empírica, a validade de hipóteses relacionadas com o uso de práticas da abordagem ágil e o desempenho e sucesso dos projetos.

Figura 1. Lacuna Teórica – “Construto Agilidade”. Contextualização da Pesquisa.
Fonte: elaborado pelo autor.

Outros autores, como por exemplo Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008) e Qumer e Henderson-Sellers (2008), avaliaram o desempenho do Gerenciamento Ágil com um enfoque mais limitado às práticas, conforme as setas na Figura 1. A novidade é que identificam um construto denominado “agilidade em projetos de desenvolvimento de software”, bem como identificado no trabalho de Sheffield e Lemétayer (2012).

Uma interpretação dos textos citados é que os métodos ágeis visam melhorar o desempenho do projeto ao promover “agilidade”. Presume-se que ao adotar métodos “ágeis”, o “projeto será ágil”. Assumem, de modo incondicional, que o melhor “desempenho em agilidade” é resultado inerente do uso de práticas da abordagem ágil, e parte-se para análise do uso das práticas como uma evidência direta de sucesso no desempenho dos projetos. Mas afinal, o que é agilidade?

Não é possível identificar uma definição consensual entre esses trabalhos. Há autores que definem “agilidade” como um comportamento ou habilidade, por exemplo, Qumer e Henderson-Sellers (2008, p. 281)⁵:

⁵ Tradução livre da definição proposta por Qumer e Henderson-Sellers (2008, p. 281).

“[...] um comportamento institucionalizado (persistente), ou habilidade de uma entidade sensível que apresenta flexibilidade para absorver rapidamente as mudanças esperadas ou inesperadas, segue um intervalo curto de tempo, adota técnicas e ferramentas simples e de qualidade em um ambiente dinâmico e aplica conhecimentos e experiências anteriores para aprender com o ambiente interno e externo”.

Há autores, como Highsmith (2004), que tratam agilidade como abordagem. Ao se interpretar o texto de Highsmith (2004), percebe-se claramente esta conotação de abordagem: “um conjunto de valores, princípios, e práticas para apoiar as equipes de projeto a enfrentar ambientes desafiadores” (HIGHSMITH, 2004, p.16). E autores, como Sheffield e Lemétayer (2012) que associam o termo “agilidade” ao desenvolvimento de software (do inglês *software development agility*) a um conjunto de variáveis formado pelos quatro valores do Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software⁶ (BECK et al., 2001), mais a “flexibilidade do ciclo de desenvolvimento”. Ou seja, não se pode considerar que há definições, construtos robustos e variáveis de qualidade, que possibilitem a observação e medição de um fenômeno de forma confiável.

Essas falhas tem um reflexo negativo para o avanço da teoria. Se o gerenciamento ágil é medido na capacidade de desenvolver a “agilidade”, é necessário, primeiramente, saber o que isso significa. Sem construtos robustos o suficiente para a definição de hipóteses e variáveis observáveis e confiáveis para investigação empírica, não é possível verificar as proposições e desempenho das práticas, em relações de causalidade e interveniência, que são elementos importantes para a construção e evolução de uma teoria (BACHARACH, 1989; SUTTON; STAW, 1995; CHRISTENSEN, 2006; CORLEY; GIOIA, 2011). A ausência de uma definição consensual para o conceito “agilidade”, segundo a perspectiva do gerenciamento de projetos, impede também a comparação dos resultados dos diferentes estudos realizados nessa linha.

⁶ Os quatro valores do Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software podem ser consultados na primeira página do site: <http://agilemanifesto.org/>

Uma decorrência do estudo destes dois conjuntos de trabalhos, presentes na parte esquerda da Figura 1, foi a identificação de uma hipótese que motivou esta pesquisa: a de que as dificuldades apresentadas no relacionamento entre “práticas ágeis” e “desempenho do projeto” está em tentar relacionar diretamente estes dois construtos. A tese proposta neste estudo é que existe um elemento intermediário, que pode ser útil para explicar a relação entre a abordagem ágil, isso é, o uso de “práticas ágeis”, e o melhor desempenho dos projetos. Este elemento intermediário seria um construto chave para o gerenciamento ágil de projetos. Este construto é chamado de “agilidade”, ou “conceito agilidade”. As práticas levariam à agilidade, como citado no primeiro grupo de trabalhos de Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008) e Qumer e Henderson-Sellers (2008), e estes poderiam levar a um melhor desempenho, como observado, por exemplo, em Sheffield e Lemétayer (2012),

Por fim, há um conjunto de trabalhos que identificam fatores críticos de sucesso em projetos de desenvolvimento de software que adotam a abordagem ágil de gestão (GAP), representados à direita da Figura 1 (CHOW; CAO, 2008; MISRA; KUMAR; KUMAR, 2009). Eles identificam fatores que são críticos no ambiente de projeto (organização da empresa, características do produto, etc.) e que afetam essa relação entre práticas, porém, não consideram o conceito agilidade como elemento nesta equação.

Portanto, as deficiências identificadas na definição de agilidade e na falta de um modelo teórico conceitual que explique a relação entre agilidade, adoção de práticas de gerenciamento de projetos, fatores críticos para a agilidade e desempenho do projeto, geram problemas práticos nas pesquisas da área. Segundo esses indícios, essa falha impediria comparações entre os trabalhos e impacta negativamente na evolução da teoria de gerenciamento de projetos à luz do conceito agilidade. Surge, assim, o problema central dessa pesquisa: “seria o conceito agilidade útil para explicar a relação entre práticas e fatores ambientais e o desempenho em projetos de desenvolvimento de produto?”

Este problema pode ser desdobrado na forma de questões de pesquisa, tais como: 1) Qual a definição mais apropriada para “agilidade” em gerenciamento de projetos? 2) Quais as relações entre “agilidade”, fatores ambientais e práticas de gerenciamento de projeto de desenvolvimento de produto? 3) Uma vez estabelecidas estas relações, é possível criar um instrumento de diagnóstico que possa apoiar profissionais na adoção de práticas gerenciais mais adequadas segundo o ambiente do projeto?

Iniciou-se então, o trabalho com a premissa de que as respostas para tais questionamentos podem significar uma contribuição relevante para o estudo mais rigoroso do impacto das “práticas ágeis” no desempenho e sucesso dos projetos.

1.2 Objetivos do trabalho

O objetivo geral deste trabalho, portanto, é investigar a relação entre práticas, fatores ambientais do projeto (relacionados com o tipo e contexto do projeto, e da organização) e o construto “agilidade”. Para isso, é necessário desenvolver o construto “agilidade” para a área de gerenciamento de projetos. Isso é, definir o conceito “agilidade” de tal forma que seja possível mensurá-lo, e que seria a base fundamental para a construção de um modelo conceitual para verificação em campo, capaz de explicar a relação entre práticas gerenciais, fatores ambientais e o construto “agilidade”.

Dessa forma, os objetivos deste trabalho são descritos como:

1. Definir “agilidade” em gerenciamento de projetos;
2. Propor um modelo conceitual capaz de explicar a relação entre práticas de gestão de projetos, fatores críticos organizacionais e o desempenho em “agilidade”, verificando-o;
3. Propor uma ferramenta de diagnóstico da “agilidade” em gerenciamento de projetos para profissionais, fundamentada no conhecimento contido no modelo conceitual proposto.

Se cumpridos tais objetivos, o trabalho traz contribuições relevantes e originais para a evolução da teoria de gerenciamento de projetos e dá uma contribuição importante para a expansão e compreensão dos benefícios da abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Uma vez vencidos os desafios propostos, outros pesquisadores poderão focar na investigação da relação entre o construto “agilidade” e o desempenho e sucesso dos projetos.

1.3 Delineamento teórico da pesquisa

Inicia-se a discussão do delineamento teórico considerando a proposta de criação de uma teoria “normativa”, conforme proposto por Christensen (2006). Em seu artigo, Clayton Christensen descreve o processo de construção de uma teoria que seria útil para explicar relações de causalidade de um novo fenômeno. O autor separa este processo em duas partes:

(i) teoria descritiva e (ii) teoria normativa, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2. O processo de transição da Teoria Descritiva para a Teoria Normativa.
Fonte: Christensen (2006).

A teoria descritiva é desenvolvida em três etapas. A primeira trata da observação, descrição e entendimento de um fenômeno. São desenvolvidos os construtos e definidas variáveis na tentativa de se medir um fenômeno abstrato. A segunda etapa trata da classificação do fenômeno observado. Cria-se tipologias e identifica-se atributos para o

fenômeno. Na terceira etapa busca-se identificar correlações entre os atributos e variáveis que ajudam a compreender o fenômeno e os resultados observados. Assim, o objetivo fim é identificar correlações entre os atributos do fenômeno e os construtos e variáveis.

Pode-se considerar, então, que a relação entre o “construto agilidade” e a abordagem do gerenciamento ágil de projetos ainda é um fenômeno pouco explorado. Existem tentativas preliminares de investigação da relação direta entre o uso de práticas da abordagem ágil e os resultados e desempenho do projeto, conforme discutido no início desse trabalho. Tais iniciativas são embrionárias e não consideram o “construto agilidade” como elemento nesta relação.

De acordo com Christensen (2006), a transição entre a teoria descritiva para a teoria normativa, ocorre a partir de testes empíricos exaustivos e sistemáticos, cujos resultados são úteis para ilustrar uma relação causal, ou seja, um modelo preditivo, útil na compreensão de relações de causalidade. Dessa forma, na pirâmide 2 (lado direito da Figura 2), uma organização seria capaz de definir quais práticas gerenciais são mais adequadas de acordo com o ambiente de projeto e o nível de “agilidade” apropriado para este contexto, e assim, aprimorar a compreensão e previsibilidade sobre os resultados a serem alcançados.

A presente pesquisa avança até o estágio final da teoria descritiva, conforme proposto por Christensen (2006), ilustrada na pirâmide 1 à esquerda (Figura 2). Foram identificados trabalhos com medições subjetivas e descrições de variáveis e construtos pouco robustos, na tentativa de correlacionar “práticas ágeis” e sucesso dos projetos. Esta tese, portanto, parte do primeiro estágio da pirâmide à esquerda (Figura 2), pois definem-se construtos, variáveis e formas de medição e correlação, considerando como elemento fundamental o “conceito agilidade”.

Portanto, se alcançados todos objetivos desta tese, sua contribuição está na intersecção entre teoria descritiva e teoria normativa, conforme a proposta de Christensen (2006). Dá

subsídios para a construção da teoria normativa, a partir de testes mais detalhados e aprofundados sobre as relações de causalidade. Consequentemente, a proposição de uma ferramenta prática de diagnóstico para auxiliar os profissionais na adoção de práticas gerenciais segundo o ambiente de projeto, visando melhor desempenho em agilidade (conforme resultado do capítulo 7).

Espera-se com este estudo obter contribuições teóricas originais. Segundo o trabalho de Corley e Gioia (2011)⁷ uma “contribuição teórica” relevante precisa atender basicamente dois atributos: (i) deve ter *utilidade*, que pode ser para a prática (profissionais) ou para a ciência, ou seja, uma contribuição para a evolução da teoria a que se aplica; e (ii) deve ter *originalidade*, que pode ser “incremental” ou “reveladora” (no termo utilizado pelos autores), ou seja, trazer novas perspectivas para um determinado tema.

A Figura 3, portanto, ilustra a área de foco da pesquisa. Busca-se investigar a relação entre as variáveis das dimensões do modelo conceitual.

Figura 3. Delineamento da pesquisa.
Fonte: elaborado pela autor.

Optou-se por realizar este recorte porque a teoria de medição de desempenho em gerenciamento de projetos é vasta (GRIFFIN; PAGE, 1997; SHENHAR et al., 2001), e

⁷ CORLEY, K.G.; GIOIA, D. A. Building theory about theory building: what constitutes a theoretical contribution? *Academy of Management Review*, v.36, n.1, p.12-32.

portanto, uma vez provada a coerência do “construto agilidade”, juntamente com a presença de evidências sobre as correlações entre as variáveis das dimensões do modelo conceitual proposto, outros pesquisadores poderão investigar as relações de causalidade e interveniência, rumo ao desenvolvimento da “teoria normativa”, conforme proposto por Christensen (2006), Figura 2.

A partir de revisões sistemáticas, análise semântica e estudos multicase foi proposta uma definição para o “construto agilidade” em gerenciamento de projetos e construído um modelo conceitual para teste em campo. Em seguida, o modelo foi submetido a uma primeira verificação por meio de um *survey* e um teste em um estudo de caso. Os indícios foram verificados, e as hipóteses que indicavam correlação entre as variáveis das dimensões do modelo conceitual não foram refutadas.

1.4 Contexto e evolução da pesquisa

A motivação para esta pesquisa teve início a partir dos resultados obtidos com a pesquisa em nível de mestrado conduzida pelo pesquisador autor (CONFORTO, 2009). Esta pesquisa de mestrado teve como objetivo desenvolver e implantar um método para gerenciamento de projetos construído a partir de práticas, técnicas e ferramentas da abordagem ágil, voltado para ambientes de inovação e desenvolvimento de produtos. Seria um teste preliminar dessas práticas em um ambiente diferente da indústria de software, onde esta abordagem é bastante disseminada e amplamente utilizada⁸.

O método desenvolvido foi intitulado IVP2⁹ (*Iterative & Visual Project Management Method*), conforme publicado em Conforto e Amaral (2010). Seu desenvolvimento deu-se por meio de uma pesquisa-ação em duas empresas de base

⁸ Consulte o relatório que indica o uso crescente dessa abordagem em empresas que desenvolvem software. *State of Agile Development Survey Results 2011* – VersionOne – disponível para acesso em: http://www.versionone.com/state_of_agile_development_survey/11/

⁹ O trabalho de pesquisa que gerou o IVP2 foi premiado internacionalmente por instituições como *Production & Operations Management Society (POMS)*, *Project Management Institute Educational Foundation (PMIEF)* e *International Project Management Association (IPMA)*. Mais informações em: www.ivp2.com.br

tecnológica da região de São Carlos, interior do Estado de São Paulo. Em uma das empresas, o ambiente era de multiprojetos, ou seja, o método IVPM2 foi implantado em conjunto de 7 projetos. Na segunda empresa o método foi testado em um único projeto.

Os resultados dos testes foram considerados promissores. Por exemplo, em ambos os casos o IVPM2 foi classificado “aderente aos princípios da abordagem ágil”¹⁰, pelos próprios usuários, logo, poderia ser chamado de “método ágil”. Em uma segunda análise, identificou-se um conjunto de benefícios que o IVPM2 trouxe para o processo de gerenciamento de projetos das empresas investigadas. Todavia, ao final da pesquisa, algumas questões ficaram sem resposta: como saber realmente se o IVPM2 é “ágil”? Qual a contribuição do IVPM2 para a “agilidade”? Afinal, o que seria “agilidade”?

Diante dessas indagações decidiu-se aprofundar o estudo deste construto “agilidade” em um programa de doutorado. Iniciado os trabalhos, identificou-se a lacuna apresentada na seção anterior. A de que havia um desafio teórico-prático mais amplo, que era definir e desenvolver construtos, variáveis e métricas capazes de medir o construto “agilidade” e correlacioná-lo com o desempenho do projeto e aplicação das práticas propostas pelos teóricos da abordagem ágil.

O pilar central desta pesquisa, foi o trabalho de construção de uma definição do “conceito agilidade” para gerenciamento de projetos, e a definição de variáveis e medidas para viabilizar sua medição em campo. Foram encontradas muitas definições e uma confusão entre os termos “flexibilidade” e “agilidade”, que ora pareciam sinônimos e em outros momentos termos distintos porém complementares. As técnicas comumente utilizadas na área não pareciam suficientes para a complexidade do problema. Recorreu-se então a conhecimentos da área de conhecimento de linguística e análise semântica, com a ajuda de

¹⁰ Os critérios utilizados na análise longitudinal do método IVPM2 foram extraídos de uma compilação dos princípios do gerenciamento ágil encontrados na teoria, conforme Quadro 5.4 em Conforto (2009, p. 130). Ao todo foram 8 critérios utilizados na análise longitudinal para verificar a aderência do método aos princípios da abordagem de gerenciamento ágil de projetos. A análise deu-se em dois momentos, no início da implantação do IVPM2 e no final da implantação, e os resultados estão em Conforto (2009, p. 163).

pesquisadores do Departamento de Letras da UFSCar, a Professora e Pesquisadora Ariani Di Felippo e a pesquisadora no nível de doutorado Dayse Simon Landim Kamikawachi, conforme detalhamento no método de pesquisa, etapa 4 (seção 4.3.4).

Com o apoio dessas técnicas foi possível obter um modelo conceitual que seria útil para investigar as relações entre o uso de práticas da abordagem ágil, os fatores ambientais e o “conceito agilidade”.

Após a construção da definição precisa do “conceito agilidade”, foi desenvolvido um modelo teórico conceitual sobre agilidade e enfrentou-se o desafio de sua operacionalização, isso é, a construção dos instrumentos de pesquisa para a verificação em campo do modelo.

Dada a complexidade da construção desse modelo, optou-se por desenvolver a tese no contexto de um projeto de pesquisa maior, que envolveu o trabalho de uma equipe de pesquisa multidisciplinar. Esta equipe foi composta pelos alunos de mestrado Luis Fernando Magnanini de Almeida¹¹, sob à orientação do Prof. Dr. Sergio Luis da Silva¹², do aluno de mestrado Samuel Eder¹³ e da aluna de iniciação científica Juliana Pereira Schneltzler¹⁴, sob à orientação do Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral¹⁵.

Esses pesquisadores auxiliaram na coleta de material bibliográfico e na discussão do modelo teórico conceitual que foi sendo construído pelo pesquisador autor. Além disso, eles realizaram pesquisas paralelas que auxiliaram na operacionalização das variáveis e nos testes para a verificação do modelo teórico conceitual. Explica-se.

Um primeiro desafio para testar o modelo seria criar um instrumento capaz de identificar o uso ou não da abordagem ágil por parte das empresas, sem questionar diretamente os entrevistados, para evitar respostas tendenciosas. Partiu-se de um levantamento sobre as práticas, técnicas e ferramentas que diferenciavam a abordagem ágil da

¹¹ Aluno de mestrado do Programa de Engenharia de Produção da UFSCar – Grupo GEPEQ.

¹² Professor Associado do Departamento de Ciência da Informação – UFSCar – Grupo GEPEQ.

¹³ Aluno de mestrado do Programa de Engenharia de Produção – EESC/USP – Grupo EI2

¹⁴ Aluna de iniciação científica do Programa de Engenharia de Produção – EESC/USP – Grupo EI2

¹⁵ Professor Associado do Departamento de Engenharia de Produção – EESC/USP – Grupo EI2

tradicional. Este trabalho foi conduzido por um aluno de mestrado e uma aluna de iniciação científica e o resultado foi publicado em Eder et al. (2012)¹⁶. Os resultados desse trabalho foram dados de entrada para esta pesquisa. Utilizou-se o levantamento desses autores como a fonte inicial para a construção das variáveis para teste do modelo conceitual, nos estudos de campo aqui realizados. Isso é, a lista de práticas proposta por Eder et al. (2012) em seu trabalho, contendo 23 ações, 54 técnicas e 21 ferramentas gerenciais, foi reduzida neste trabalho, pelo seu autor (com ajuda dos demais participantes), para 7 questões que identificam a abordagem ágil, ou seja, 7 variáveis que caracterizam o uso da abordagem ágil de gerenciamento de projetos. Este trabalho de redução foi feito por meio de testes de campo, embasados pela análise sistemática da teoria.

Um segundo elemento importante do modelo conceitual eram os fatores que poderiam impactar na adoção e desempenho das práticas de gerenciamento de projetos associadas com a abordagem ágil. Para tal, empregou-se dados de outro estudo conduzido por outro membro da equipe, Almeida et al. (2012)¹⁷. De maneira similar ao parágrafo anterior, este pesquisador coletou um conjunto de fatores críticos maior, isso é, todos encontrados na literatura, que foi utilizada pelo pesquisador autor também como dados de entrada. Este conjunto maior foi reduzido para um conjunto de 7 variáveis, e a proposição do construto Fatores Críticos da Agilidade (FCA), conforme seção 5.2.2 (Capítulo 5).

Outro desafio seria o de testar o modelo. Um dos testes, foi realizado pelo pesquisador em parceria com o aluno de mestrado Almeida, em comunidades de prática da rede social LinkedIn®. Os dados e uma primeira análise deles foram publicados em Almeida (2012) e encontram-se resumidos neste trabalho nas seções 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3. Uma análise adicional

¹⁶ EDER, S.; CONFORTO, E.C.; SCHNELTZLER, J.P. AMARAL, D.C.; SILVA, S.L. Estudo das práticas de gerenciamento de projetos voltadas para o desenvolvimento de produtos inovadores. *Revista Produto & Produção*, v.13, n.1, p. 148-165, 2012.

¹⁷ ALMEIDA, L.F.M.; CONFORTO, E.C.; SILVA, S.L. AMARAL, D.C. Fatores críticos da agilidade no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de novos produtos. *Revista Produto & Produção*, v.13, n.1, p.93-113, 2012.

destes dados, específica para a verificação do modelo conceitual e realizada pelo pesquisador autor desta tese, é apresentada na seção 6.2.4. Além disso, com apoio da equipe de pesquisa, o pesquisador autor realizou um teste de campo adicional do modelo, conforme seção 6.3.

Os dados de ambos os testes foram analisados e discutidos pelo pesquisador autor e os resultados serviram como embasamento para a proposta de uma ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos. Uma versão preliminar da ferramenta foi criada em parceria com a aluna de iniciação científica Schneltzler (2012) e uma primeira verificação foi realizada em campo por esta aluna. Em seguida a ferramenta foi aprimorada pelo pesquisador autor e, com a parceria do aluno de pós-graduação Santos (2013), realizou-se um primeiro teste de campo, cujos resultados estão no capítulo 7.

Portanto, esta pesquisa de doutorado foi realizada no contexto de um projeto maior, que envolveu a participação de vários pesquisadores. O resultado principal da tese em si, a construção da definição e do modelo conceitual de agilidade, foi realizada pelo autor com o apoio da equipe na forma de críticas e sugestões. A verificação do modelo em campo e a proposição de uma ferramenta de diagnóstico, foi feita pelo pesquisador com o uso de resultados parciais obtidos nas pesquisas específicas dos demais pesquisadores. Na apresentação das etapas e atividades do trabalho (Capítulo 4), procurou-se evidenciar o trabalho complementar de cada um desses pesquisadores. Sem esse trabalho em equipe, não teria sido possível obter os resultados apresentados nos capítulos 5, 6 e 7 deste documento.

1.5 Estrutura do documento

Esta tese está estruturada em 8 capítulos e 15 apêndices. A Figura 4 ilustra a estrutura de capítulos e os respectivos apêndices que apresentam resultados adicionais e o detalhamento de procedimentos adotados neste trabalho.

Figura 4. Estrutura do documento.

Fonte: elaborado pelo autor.

O capítulo 2 traz uma discussão sobre o termo “agilidade” no gerenciamento de projetos. Trata-se da fundamentação teórica do trabalho em relação ao conceito “agilidade” e sua relação com o gerenciamento de projetos. Apresenta-se ainda, evidências sobre a origem e evolução do conceito “agilidade” e sua relação com o conceito “flexibilidade”. Encerra-se este capítulo apresentando os desafios para a aplicação deste conceito na área de gerenciamento de projetos.

No capítulo 3 apresenta-se uma discussão sobre os modelos teóricos de “agilidade”, os tipos e áreas do conhecimento onde tais modelos foram encontrados. Apresenta uma síntese dos elementos constituintes desses modelos que formam o embasamento teórico para a construção do modelo conceitual de agilidade proposto nesta tese.

A descrição do método de pesquisa contendo o detalhamento dos procedimentos técnico-científicos adotados, as fases e etapas do trabalho estão no capítulo 4. Inicia-se com a descrição do problema, contribuições originais e objetivos de pesquisa. Em seguida, apresenta-se o detalhamento das etapas de pesquisa, juntamente com a descrição das parcerias e colaboração realizada com outros pesquisadores ao longo deste trabalho.

Nos capítulos 5 e 6 apresentam-se os resultados. Contém uma análise e discussão sobre os principais resultados e contribuições deste trabalho. No capítulo 5 apresenta-se o modelo conceitual de agilidade para gerenciamento de projetos. A primeira parte do capítulo descreve em detalhes o “conceito agilidade”, a construção da definição voltada para a teoria de gerenciamento de projetos. A definição do “conceito agilidade” pode ser considerada o pilar central do modelo conceitual proposto. Na segunda parte do capítulo, apresenta-se em detalhes as dimensões do modelo conceitual de agilidade, finalizando com uma síntese do modelo e suas dimensões.

No capítulo 6 estão os resultados e discussão dos dados provenientes da verificação do modelo conceitual em campo. Está organizado em duas partes. A primeira mostra os resultados e análise de um conjunto de 171 projetos inovadores. Os respondentes foram selecionados a partir de comunidades de prática relacionadas com o gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos da rede social LinkedIn®. A segunda parte traz os resultados da análise de uma verificação em 4 projetos de uma mesma empresa, reconhecidamente usuária da abordagem de gerenciamento ágil de projetos.

O capítulo 7 contém a proposição e teste preliminar em campo de uma ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos, fruto dos resultados e conhecimento acumulado nos capítulos 5 e 6. O conteúdo do capítulo 7 pode ser considerado uma contribuição adicional deste trabalho de pesquisa, e pode ser útil para profissionais e empresas interessadas no tema.

Por fim, o capítulo 8 traz as conclusões, limitações e perspectivas futuras deste trabalho. Primeiro apresenta-se as conclusões em relação à definição do conceito agilidade em gerenciamento de projetos. Em seguida estão as conclusões sobre a proposta e verificação em campo do modelo conceitual e na sequência as conclusões sobre a ferramenta de diagnóstico da agilidade. Por fim, apresenta-se as limitações da pesquisa e um conjunto de oportunidades para desdobramentos futuros deste trabalho.

2. AGILIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Este capítulo traz uma discussão sobre o conceito agilidade sob à perspectiva do gerenciamento de projetos. As fontes utilizadas foram encontradas a partir de uma análise sistemática da literatura com foco nos conceitos de “agilidade” e “flexibilidade”, conforme descrito na etapa 4, do método de pesquisa (4.3.4).

Este capítulo sintetiza, portanto, o embasamento teórico necessário para a construção de uma definição do conceito agilidade voltado para o gerenciamento de projetos. Inicia com uma breve explicação da origem e definição do termo “Gerenciamento Ágil de Projetos” – GAP (seção 2.1). Em seguida, faz-se uma discussão sobre a origem e evolução do conceito agilidade (seção 2.2). Apresenta-se também uma análise comparativa do conceito agilidade versus flexibilidade (seção 2.3). Em seguida, faz-se uma análise do uso desse conceito no gerenciamento de projetos (seção 2.4). Por fim, apresenta-se uma síntese dos desafios para a definição e uso do conceito agilidade no gerenciamento de projetos (seção 2.5).

2.1 Evolução do gerenciamento ágil de projetos

O termo “gerenciamento ágil” ficou conhecido a partir da evolução de um conjunto de métodos desenvolvidos especificamente para a área de software, por exemplo: *Scrum* (SCHWABER; BEEDLE, 2002 *apud* SCHWABER, 2004), *Lean Software Development* (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2003), *Crystal* (COCKBURN, 2004), *Feature Driven Development – FDD* (PALMER; FELSING, 2002), *Adaptive Software Development* (HIGHSMITH, 2000), *Dynamic System Development Method – DSDM* (STAPLETON, 1997), *Extreme Programming – XP* (BECK, 1999).

Esses métodos foram denominados “métodos leves” (do inglês *lightweight methods*) ou “ágeis” (do inglês *agile*) e seus criadores se uniram e elaboraram um manifesto, o

Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software¹⁸ (BECK et al., 2001), que pode ser considerado o marco para a expansão dessa abordagem.

Desde então, surgiram inúmeros livros-texto que descrevem modelos voltados para o gerenciamento ágil de projetos (CHIN, 2004; DECARLO, 2004; HIGHSMITH, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005). A análise desses trabalhos indica que em grande maioria ainda são limitados a projetos de desenvolvimento de software. Há ainda, o crescimento do número de artigos sobre o tema, conforme levantamento realizado nas bases de dados ISI Web of Knowledge e Scopus¹⁹.

O “gerenciamento ágil de projetos” (GAP) possui hoje a designação comum de uma nova abordagem gerencial, voltada especialmente para projetos de produtos desenvolvidos em ambientes dinâmicos e inovadores (CHIN, 2004; HIGHSMITH, 2004). Segundo essa perspectiva, adota-se a seguinte definição para o Gerenciamento Ágil de Projetos, conforme descrito em Amaral et al. (2011, p. 21) e Conforto (2009, p. 38):

“[...] abordagem fundamentada em um conjunto de princípios, cujo objetivo é tornar o processo de gerenciamento de projetos mais simples, flexível e iterativo, de forma a obter melhores resultados em desempenho (custo, tempo e qualidade), menor esforço em gerenciamento e maiores níveis de inovação e agregação de valor ao cliente”.

Exemplificando, Sliger e Broderick (2008) ilustram os desafios de se trabalhar aspectos como “escopo”, “custo” e “tempo” no gerenciamento de projetos em ambientes dinâmicos, aonde o projeto é inovador, nunca feito antes pela equipe ou pela organização. Neste cenário (Figura 5) exemplificado pelo lado direito da figura, o escopo é variável, busca-se desenvolver soluções inovadoras e de valor para o cliente com um determinado custo e tempo, trabalhando de forma iterativa e contínua com a participação efetiva do cliente.

¹⁸ *Manifesto for Agile Software Development*. Esse manifesto foi criado por profissionais da área de desenvolvimento de software, muitos dos quais representantes dos métodos ágeis, consultores e profissionais que atuavam em projetos de desenvolvimento de software. Veja documento na íntegra em <http://agilemanifesto.org>.

¹⁹ Uma busca realizada em 27 de Novembro de 2012 com a palavra chave “*agile project management*” no ISI Web of Knowledge, retornou 52 resultados, com 12 publicações em 2010. Na plataforma Scopus, a mesma busca retornou 91 documentos, com 10 publicações no ano de 2012. A busca realizada no Google Scholar, retornou 2.880 resultados.

Por outro lado, em um ambiente previsível (lado esquerdo da Figura 5), o projeto é orientado para o controle, ou seja, define-se o escopo e a partir dele o custo e o tempo do projeto são aspectos gerenciáveis, variáveis, segundo as demandas e contingências do ambiente de projeto e do cliente.

Figura 5. Diferentes estratégias para a gestão de projetos em ambientes previsíveis ou dinâmicos.
Fonte: Traduzido e adaptado da proposta de Sliger e Broderick (2008).

Para o cenário do lado direito da Figura 5 indica-se o uso da abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Este é um cenário bastante comum, principalmente na indústria de software. Entretanto, de acordo com Highsmith (2004) e Schwaber (2004) é possível adaptar as práticas, técnicas e ferramentas preconizadas no GAP para serem utilizadas em projetos de produtos manufaturados, que tenham características semelhantes aos projetos de software, ou seja: caráter inovador, ambiente de projeto dinâmico, mudanças constantes.

Estudos recentes comprovam essa possibilidade (SMITH, 2007; COOPER, 2008; CONFORTO; AMARAL, 2009; 2010), e propõem o uso dessa abordagem em outros tipos de projetos inovadores, que incluam por exemplo, o desenvolvimento de um produto físico,

manufaturado. Os argumentos estão embasados principalmente em críticas feitas à abordagem tradicional de gerenciamento de projetos e suas restrições quando aplicada em tal contexto (ANDERSEN, 1996; BACCARINI, 1996; DAWSON; DAWSON, 1998; WILLIAMS, 1999; MAYLOR, 2001; COHN, 2005; SHENHAR; DVIR, 2007; STEFFENS, MARTINSUO; ARTTO, 2007; PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008).

Para que tal proposta evolua, no entanto, é importante definir e compreender o “conceito agilidade” e sua relação com a abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Este elemento pode ser útil para explicar a relação e o efeito do uso de determinadas práticas, técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos para o resultado e desempenho do projeto nesses ambientes dinâmicos e inovadores. Por isso, o primeiro passo é investigar e compreender tal conceito. O que significa? Qual sua origem? Como o conceito agilidade vem sendo utilizado?

2.2 Origem e definição do conceito agilidade

Uma das primeiras definições do termo “agilidade”, como um conceito, foi observada na área de manufatura, disseminado como “*agile manufacturing*”, antes, portanto, do próprio conceito de gerenciamento ágil de projetos. Este termo foi difundido a partir do relatório intitulado *21st Century Manufacturing Enterprise Strategy: An Industry-Led View*²⁰ (NAGEL; DOVE, 1991). Este relatório é resultado de um esforço conjunto de 15 executivos de 13 empresas em parceria com pesquisadores do Iaccoca Institute, da Universidade de Lehigh nos Estados Unidos na década de 1990, coordenado pelos pesquisadores Roger Nagel, Rick Dove, Steven Goldman e Kenneth Preiss.

²⁰ O primeiro volume deste relatório contém uma introdução sobre o estudo, oportunidades, justificativas e uma síntese das etapas e tarefas a serem executadas. Foi publicado em 1991, e pode ser consultado no link do “Google Books”, disponível para leitura em: http://books.google.com.br/books?id=dSjsn_ECSSsC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

O relatório foi publicado em dois volumes e descreveu os novos rumos para a manufatura em resposta aos desafios e limitações do modelo predominante de produção em massa, cuja abordagem não estaria atendendo as demandas e desafios do ambiente dinâmico de negócios da indústria norte-americana. O levantamento com executivos de 200 empresas apontou a necessidade de desenvolver um novo modelo de organização, intitulado como “*Enterprise Agility*”. Tal modelo foi construído com base nos conceitos de “concorrência dinâmica” e “organizações virtuais”, com foco no desenvolvimento da agilidade na manufatura.

Segundo a visão de Nagel e Dove (1991), uma empresa com uma “manufatura ágil” seria capaz de entregar novos produtos rapidamente, assimilar as experiências de mercado e inovações tecnológicas facilmente, e continuamente, modificar seus produtos para incorporar tais experiências e novas tecnologias no processo de desenvolvimento de produtos e fabricação.

Desde então, o termo “*agile manufacturing enterprise*” foi tratado como o novo paradigma da manufatura, caracterizado como “uma habilidade para mudar a configuração de um sistema em resposta às mudanças imprevistas e inesperadas do mercado” (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; VOKURKA; FLIEDNER, 1998; GUNASEKARAN, 1999; ZHANG; SHARIFI, 2000). Consequentemente, uma organização que possuía uma “manufatura ágil”, seria uma “organização ágil”, capaz de operar de forma lucrativa em um ambiente competitivo, dinâmico, regido por mudanças contínuas e imprevisíveis” (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995).

A disseminação do relatório, bem como o “conceito agilidade”, ganhou adeptos e passou a ser explorado sob diferentes perspectivas. Uma dessas perspectivas explora o conceito no nível de processo, em específico, o processo de manufatura (KIDD, 1994; NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2006; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNANDEZ,

2007; DEVOR; GRAVES; MILLS, 1997; YUSUF; SARHADI; GUNASEKARAN, 1999). As definições desses autores referem-se à agilidade como uma “habilidade” ou “capacidade” do processo de produção (manufatura) para responder rapidamente às oscilações de demanda dos clientes e mudanças no mercado.

Segundo esta perspectiva, a empresa deveria ser capaz de produzir diferentes tipos de produtos, no que tange a diversidade de itens e diferentes quantidades. Nessa capacidade inclui-se também o desenvolvimento de produtos. Os autores reconhecem o entendimento das necessidades e demandas de mercado, e o desenvolvimento e entrega dos produtos para o cliente final como parte dessa agilidade, como no processo de manufatura e logística.

A segunda perspectiva refere-se ao nível organizacional e estratégico. O “conceito agilidade” é abordado de forma ampla, considerando toda a organização. Entende-se que a empresa deve ter habilidade para responder rapidamente às mudanças do mercado e clientes, e ainda ser capaz de competir e ser lucrativa. Em geral, as definições remetem à organização “ágil”, ou seja, empresas que operam em um ambiente dinâmico de negócios (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; SHARIF; ZHANG, 2001; NAGEL; DOVE, 1991; 2001; GUNASEKARAN, 1999).

A terceira perspectiva a fazer uso do termo é mais recente. Trata-se da disseminação do termo na área de gerenciamento de projetos, com maior proeminência em métodos de gestão e desenvolvimento de software. Autores como Williams e Cockburn (2003), Highsmith (2004), Ericksson et al. (2005), Qumer e Henderson-Sellers (2006) e Conboy (2009), exploram o conceito “agilidade” segundo esta perspectiva.

Na acepção de Highsmith (2004), agilidade no contexto de desenvolvimento ágil e adaptável significa que a equipe de projeto possui a habilidade para criar e responder às mudanças inerentes dos projetos. Já Augustine (2005) declara que é preciso encontrar um equilíbrio entre flexibilidade e estabilidade para absorver as mudanças do projeto, buscando a

constante entrega de valor para o cliente, frente à imprevisibilidade e o dinamismo inerente aos projetos de desenvolvimento de novos produtos²¹. Balancear flexibilidade e estabilidade em ambientes de inovação requer a dedicação das pessoas, o desenvolvimento de competências para a improvisação – habilidade para lidar efetivamente com ambiguidade e paradoxo, reforça Highsmith (2004).

A partir da compilação de definições²² para o termo “agilidade”, resumem-se as diferentes perspectivas de aplicação, conforme exemplos disponíveis no Quadro 1.

Quadro 1. Perspectivas de aplicação do conceito de “agilidade”.

Perspectiva	Exemplo: Definição (Autor, ano)
Agilidade na organização	Capability of an organization to operate profitably in an competitive environment comprised of continually changing customer habits (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995, p.3); Capability of an organization, by proactively establishing virtual manufacturing with an efficient product development system, to meet the changing market requirements, maximize customer service level, and minimize the cost of goods; ability of a company to effect changes in its systems, structure and organization (GUNASEKARAN; YUSUF, 2002, p. 1.362)
Agilidade no processo (manufatura)	Production is agile if it efficiently changes operating states in response to uncertain and changing demands placed upon it (NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2006, p. 443); A system that shifts quickly (speed and responsiveness) among product models or between product lines (flexibility), ideally in real-time response to customer demand (customer needs and wants) (YUSUF; SARHADI; GUNASEKARAN, 1999, p. 36).
Agilidade no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software	The continual readiness of an ISD method to rapidly or inherently create change, proactively or reactively embrace change, and learn from change while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment (CONBOY, 2009, p. 340); Agility is a persistent behavior or ability of a sensitive entity that exhibits flexibility to accommodate expected or unexpected changes rapidly, follows the shortest time span, uses economical, simple and quality instruments in a dynamic environment and applies updated prior knowledge and experience to learn from the internal and external environment. (QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2006, 281); It is the ability to both create and respond to change in order to profit in a turbulent business environment (HIGHSMITH, 2004, p. 16).

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

A análise das definições, sobretudo a forma como o conceito agilidade é empregado, indica uma série de problemas. O primeiro está relacionado com o entendimento do conceito devido à quantidade de definições encontradas na literatura. Nesse estudo, foram identificadas ao menos 61 ocorrências para o termo “agilidade” (veja lista completa no apêndice 4).

²¹ Conforme discutido em Conforto (2009).

²² As definições para os termos “agilidade” e “flexibilidade” foram mantidas no idioma original (inglês). A análise semântica e todos os resultados deste trabalho são apresentados no idioma inglês para manter a rastreabilidade e robustez dos resultados. Isso foi necessário para se manter o rigor dos termos definitórios e palavras utilizadas em cada definição, que formam a base da análise e dos resultados da pesquisa. Traduzir as definições implicaria no uso de palavras que podem não refletir a realidade e intenção do autor do trabalho, pois muitas das palavras não possuem similar de igual teor semântico no idioma português.

Outro problema é a subjetividade das definições, o que dificulta seu entendimento de tal forma que seja possível definir construtos, hipóteses e variáveis, que possam ser utilizadas para mensuração e avaliação em campo. Existem definições muito genéricas como: “[...] a habilidade de criar e responder às mudanças a fim de ser lucrativo em um ambiente turbulento de negócios” (HIGHSMITH, 2004, p.16), ou “a habilidade de uma organização para responder rapidamente e com sucesso às mudanças” (MCGAUGHEY, 1999, p.7).

Há definições que citam outros termos, que podem ser considerados conceitos subjacentes ou complementares da agilidade e que precisariam ser investigados para que tais definições fossem esclarecidas. É o caso do termo “flexibilidade” citado no exemplo da definição de Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999, p. 37), descrita a seguir:

“[...] a exploração bem sucedida de bases competitivas (velocidade, flexibilidade, inovação, proatividade, qualidade e rentabilidade) por meio da integração de recursos reconfiguráveis e gestão do conhecimento para fornecer produtos e serviços customizados (orientados ao cliente), em um ambiente de negócios regido por rápidas mudanças”.

Note que os autores se referem a um conjunto de características de diferencial competitivo, como velocidade, flexibilidade, inovação, como um resultado da agilidade, da manufatura ágil, que não são evidentes, tornando a própria definição inconclusiva.

Por fim, existem ainda, definições muito complexas, que tratam agilidade de forma ampla, o que dificulta a elaboração de construtos, variáveis e hipóteses para teste em campo, por exemplo, conforme citado em Amos (1996) apud Vázquez-Bustelo e Avella (2006, p. 1.156):

“Agilidade se refere à habilidade da empresa de rapidamente integrar tecnologia, força de trabalho e gestão por meio de uma infraestrutura de informação e comunicação que resulte em respostas deliberadas e eficazes para demandas dos clientes, em um ambiente de negócios orientado aos clientes, e sob a influência de mudanças contínuas e imprevisíveis”.

Em sua maioria, os textos analisados não discutem os elementos definitórios²³ do conceito agilidade e o relacionamento com outros termos, como é o caso do termo “flexibilidade”, conforme discutido em Bernardes e Hanna (2009) e Conboy (2009). Este, por si só, poderia ser considerado como um conceito independente. Há, por exemplo, outros autores da área de gestão de organizações e manufatura que empregam o termo “flexibilidade” e o relacionam com o conceito “agilidade” (GOULD, 1997; YUSUF; SARHADI; GUNASEKARAN, 1999; MENOR; ROTH; MASON, 2001; CROCITTO; YOUSSEF, 2003; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNANDEZ, 2007).

Em síntese, fica evidente a necessidade de uma definição objetiva, robusta e ao mesmo tempo concisa, do que é agilidade, incluindo a diferenciação e relacionamento entre agilidade e flexibilidade. Para isso, um passo importante é a investigação sobre a existência ou não de sobreposição entre estes conceitos.

2.3 O conceito agilidade versus flexibilidade

Durante a revisão sistemática ficou evidente a ocorrência de definições de agilidade e de flexibilidade ora como sinônimos e ora como termos independentes e complementares. Optou-se então, por estudar os dois conceitos de maneira independente, a fim de verificar as diferenças e semelhanças entre eles. O resultado foi a identificação de evidências relevantes sobre quatro aspectos: a origem dos conceitos; a evolução; o foco de aplicação; e a relação entre eles.

Em relação à sua origem, a hipótese é de que o conceito flexibilidade é mais antigo. Tal hipótese é sustentada por meio de trabalhos publicados desde a década de 1970, conforme ilustrado no Gráfico 1.

²³ Elementos definitórios são as palavras, “termos” que compõe uma definição do conceito “agilidade” ou “flexibilidade” e que expressam um sentido semântico específico de acordo com a técnica utilizada para análise, a Semântica de Frames (FILLMORE, 1982, 1985; PETRUCK, 1995; 1996; FILLMORE, 2003).

O gráfico ilustra a distribuição de um conjunto²⁴ de 47 definições para o conceito “flexibilidade” e 61 definições para o conceito “agilidade”, ordenados segundo o ano de publicação dos artigos fonte.

O conceito “flexibilidade”, portanto, é mais antigo, com exemplos de trabalhos publicados desde a década de 1970 e 1980 (MANDELBAUM, 1978; MASCARENHAS, 1981; GERWIN, 1983). Em se tratando do conceito “agilidade”, as evidências apontam para o seu surgimento e difusão a partir do relatório apresentado em 1991 pelo Instituto Iacocca da Universidade de Lehigh nos Estados Unidos, confirmada a partir da citação encontrada em diversos trabalhos (YUSUF; SARHADI; GUNASEKRAN, 1999; KATAYAMA; BENNETT, 1999; JIN-HAI; ANDERSON; HARRISON, 2003; GANGULY; NILCHIANI; FARR, 2009).

Gráfico 1. Distribuição dos artigos por ano de publicação (agilidade *versus* flexibilidade).

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

Uma característica comum observada em ambos os conceitos é a área de origem. Em trabalhos das décadas de 70, 80 e 90 observa-se o enfoque do conceito flexibilidade em

²⁴ Este conjunto preliminar de definições para os conceitos “agilidade” e “flexibilidade” é considerado o corpus original das definições. Isso por que até este momento do texto não foi apresentada nenhuma análise semântica das definições contidas no corpus. As análises são fruto da aplicação da técnica de semântica de *frames*, explicada na etapa 4, seção 4.3.4. O primeiro resultado dessa análise indicou definições repetidas, citadas por mais de um autor. Após a análise de semântica de *frames*, o corpus original foi atualizado e passou a ter 59 definições para o termo agilidade e 38 para o termo flexibilidade, conforme apêndices 6 e 7.

aspectos predominantes da manufatura, como é o caso dos estudos de Mandelbaum (1978), Mascarenhas (1981), Gerwin (1983, 1987), Garrett (1986), Cox (1989), Sethi e Sethi (1990) e Ramesesh e Maliyakal (1991).

O conceito agilidade, por sua vez, foi descrito como um novo paradigma da manufatura em resposta às críticas ao modelo de produção em massa. Pautava-se em um conjunto de princípios, como mudança contínua, respostas rápidas, melhoria na qualidade e responsabilidade social (JIN-HAI; ANDERSON; HARRISON, 2003). Tais evidências reforçam a hipótese de que ambos tem como origem uma área comum, a manufatura.

Com base nas evidências ilustradas no Gráfico 1 e nos textos analisados, em tese, o conceito flexibilidade pode ser considerado o precursor do conceito agilidade. Isso porque ambos compartilham da mesma área de origem e possuem elementos definitórios comuns, conforme indícios apresentados nos trabalhos de Vokurka e Fliedner (1998) e Bernardes e Hanna (2009).

Em relação ao segundo e terceiro aspectos, a evolução dos conceitos e o foco de aplicação, este estudo demonstrou que ambos podem estar relacionados. Explica-se. O estudo de Vokurka e Fliedner (1998) faz referência a trabalhos como Skinner (1969; 1974), Wheelwright (1978) e Hayes e Wheelwright (1979), cujos indícios apontam para os primeiros trabalhos relacionando o conceito flexibilidade e manufatura, e que, de acordo com Miller e Roth (1988), este conceito se configuraria como o novo paradigma para as empresas competirem no futuro (VOKURKA; FLIEDNER, 1998).

Esta evidência foi discutida por Vokurka e Fliedner (1998) que descreveram a intensificação da competição global, aumento da demanda para produtos customizados, e a redução do ciclo de vida dos produtos, durante a década de 1980, onde a flexibilidade emergiu como competência estratégica para as empresas se manterem competitivas, por meio do aprimoramento de seus sistemas produtivos.

Embora tenha havido autores que utilizaram o conceito flexibilidade em um nível amplo de aplicação, considerando toda a organização (SMALL; CHEN, 1997; VOKURKA; FLIEDNER, 1998; ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2003), os textos mais relevantes e que o adotaram como conceito central são da área de processo de desenvolvimento de produtos, e o processo produtivo ou manufatura (SETHI; SETHI, 1990; RAMESESH; MALIYAKAL, 1991). Também há autores que discutem a “flexibilidade” do projeto do produto, conceito, tecnologia ou protótipo (CLAUSING, 1994; THOMKE, 1997; ZHANG; VONDEREMBSE; CAO, 2009).

Em relação à evolução do termo flexibilidade para a aplicação em desenvolvimento de produtos, foram identificados trabalhos a partir de 1991, como exemplo dos autores Dixon (1992), Iansiti (1995), Upton (1995), Suarez, Cusumano e Fine (1995), Thomke (1997), Iansiti e MacCormack (1997). Essa tendência foi confirmada posteriormente nos trabalhos de Verganti (1999), MacCormack, Verganti e Iansiti (2001), MacCormack e Verganti (2003).

O uso do conceito flexibilidade na área de desenvolvimento de produtos apresenta uma relação com o conceito preconizado na área de manufatura. Isso porque, no trabalho de Thomke (1997), por exemplo, encontra-se textos da área de manufatura como Upton (1994, 1995) e Gerwin (1987). Demonstra uma evolução do conceito a partir da manufatura, pois compartilha de elementos “definitórios”²⁵ comuns.

Em relação ao conceito agilidade, este foi inicialmente descrito por meio do termo “*agile manufacturing*”, disseminado e adaptado para outras áreas do conhecimento, como por exemplo gestão organizacional (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; DOVE, 1999; GORANSON, 1999; GUNASEKARAN, 1999; YUSUF; SARHADI; GUNASEKRAN, 1999). Porém, mais recentemente, o conceito agilidade tem sido adotado e disseminado na área de desenvolvimento de software (HIGHSMITH, 2004; MAFAKHERI; NASIRI;

²⁵ Elementos definitórios é tratado neste estudo como as palavras e termos que compõe uma definição, descrição textual de um conceito. Nesse caso, faz referência às palavras utilizadas nas definições de agilidade e flexibilidade.

MOUSAVI, 2008; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2008; CONBOY, 2009; SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012). Nesse contexto, está associado aos métodos e práticas gerenciais relacionadas a projetos de desenvolvimento de software.

Apesar do enfoque na manufatura e desenvolvimento de software, foi identificado um maior número de trabalhos com enfoque na organização, tratando o conceito agilidade em um nível estratégico, o que corrobora com as evidências identificadas por Bernardes e Hanna (2009), que descrevem um maior uso do conceito agilidade com foco em toda a organização, o que pode ser comprovado em diversos trabalhos (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; SHARIF; ZHANG, 2001; NAGEL; DOVE, 1991;2001; GUNASEKARAN, 1999).

Os diferentes focos de aplicação dos conceitos estão ilustrados na Figura 6.

Áreas	<i>Agilidade</i>	<i>Flexibilidade</i>
Organização	37	6
Manufatura	19	17
Processo de Desenvolvimento de Produtos (incluindo software)	5	20
Projeto do Produto (conceito, tecnologia, protótipo)		4
Total	61	47

Figura 6. Comparação das áreas de aplicação das definições dos conceitos “agilidade” e “flexibilidade”.
Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

A figura apresenta o resultado da contagem das definições de agilidade e flexibilidade encontradas no conjunto de artigos extraídos da literatura. Ao todo foram 108 definições classificadas segundo a área de conhecimento de aplicação da definição. Foram identificadas quatro áreas: a organização em seu todo, manufatura, processo de desenvolvimento de

produtos (incluindo o desenvolvimento de software), e o projeto (produto). O tamanho do círculo ilustra a maior concentração de trabalhos na área e no centro está o número de definições identificadas.

A Figura 6 revela uma evidência importante. As definições não contém distinções claras entre agilidade e flexibilidade, porque os seus elementos definitórios são semelhantes. Mas, por outro lado, há uma preferência no uso dos termos conforme a área do conhecimento. Os teóricos da área de organizações preferem “agilidade”. Os teóricos de desenvolvimento de produtos preferem o uso de flexibilidade.

Já os teóricos de manufatura preferem utilizar os dois termos, uma vez que estabelecem uma relação entre eles, tal que a flexibilidade seria uma capacidade necessária para a empresa aplicar a agilidade. Argumentam que o aumento da competitividade global, a demanda por produtos customizados e de maior qualidade, maior variedade de produtos, melhor prestação de serviço, e respostas rápidas, requerem uma habilidade além da flexibilidade.

Isso representa uma evidência importante sobre o quarto aspecto identificado neste estudo, a relação entre os conceitos. Esta evidência pôde ser observada no trabalho de Agarwal, Shankar e Tiwari (2006). Os autores escrevem que a origem do termo agilidade como um conceito de negócio, em parte, deve-se ao conceito de “sistemas flexíveis de manufatura”. Os autores citam o trabalho de Vickery et al. (1999) no qual argumentam que uma característica das organizações ágeis é a flexibilidade, o que indica a agilidade como um conceito de negócio (toda a organização), e a flexibilidade com foco em processos como manufatura e desenvolvimento de produtos.

Inicialmente, a flexibilidade na manufatura poderia ser alcançada por meio da automação que possibilitava rápidos *setups* e mudanças na linha de produção para produzir diferentes tipos de produtos em diferentes volumes (AGARWAL; SHANKAR; TIWARI,

2006). Essa proposta, mais tarde, foi expandida para todo o contexto do negócio, e assim emergiu o conceito agilidade como uma estratégia organizacional (AGARWAL; SHANKAR; TIWARI, 2006).

Bernardes e Hanna (2009), por exemplo, argumentam no mesmo sentido, em que o conceito agilidade pressupõe haver flexibilidade, ou seja, seriam conceitos complementares. Ambos os conceitos estão relacionados com a mudança, a diferença está em mudanças previsíveis, ou previstas (onde a flexibilidade é pertinente), ou mudanças imprevistas, novas oportunidades (onde a agilidade é mais apropriada). Isso requer habilidades complementares àquelas difundidas nos textos de manufatura que tratam de flexibilidade, argumentam Bernardes e Hanna (2009).

Outra perspectiva identificada no trabalho de Bernardes e Hanna (2009) é a de que o conceito flexibilidade é comumente associado com uma propriedade inerente de sistemas que permitem responder às mudanças segundo um conjunto pré-determinado de parâmetros, ou seja, existe o conhecimento sobre os processos necessários para a mudança (WADHWA; RAO, 2003 apud BERNARDES; HANNA, 2009). Trata-se de uma outra concepção em que agilidade e flexibilidade seriam distintos. Flexibilidade seria o potencial de mudar e a agilidade o uso deste potencial.

No conceito “agilidade” não existiria a pressuposição do conhecimento sobre o sistema ou mesmo sobre a mudança, por isso este conceito seria mais apropriado para ambientes dinâmicos que requerem rápida reconfiguração frente às mudanças inesperadas (RICHARDS, 1996; BACKHOUSE; BURNS, 1999; SANCHEZ; NAGI, 2001 apud BERNARDES; HANNA, 2009).

Embora tenham sido trabalhados e explorados sob diferentes focos de aplicação, pode-se dizer que, de alguma forma, os conceitos flexibilidade e agilidade estão relacionados. Esse indício pôde ser observado em outros trabalhos em que a organização assume a posição de

agente principal afetado pela mudança. Assim, por sua vez, a organização precisa ter flexibilidade para mudar e a habilidade para rapidamente responder às mudanças (KIDD, 1994; GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; AMOS, 1996; GUNNESON, 1997; GORANSON, 1999; NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999; HOOPER; STEEPLE; WINTERS, 2001; JAIN; JAIN, 2001).

A partir da fundamentação teórica apresentada conclui-se que não há, portanto, uma definição que se possa dizer consensual para agilidade e flexibilidade em gestão de projetos. Tal conclusão é discutida e reforçada na próxima seção.

2.4 O conceito agilidade no gerenciamento de projetos

O termo “agilidade” tem sido associado à abordagem de gerenciamento ágil de projetos, especialmente na área de desenvolvimento de software. Em primeiro lugar, o próprio nome “gerenciamento ágil”, indica, de forma intencional ou não, que haja “agilidade”. Inclusive, é comumente citado nos textos sobre gerenciamento ágil de projetos. Porém, conforme discutido na seção anterior, a agilidade *per se* não tem sido bem definida pelos autores das áreas precursoras no uso de tal conceito.

Do mesmo modo, esta evidência se confirma em gerenciamento de projetos. Há inúmeras publicações na área de projetos de desenvolvimento de software que adotaram o termo para descrever a abordagem do “Gerenciamento Ágil de Projetos” – GAP (BOEHM, 2002; BOEHM; TURNER, 2004; DECARLO, 2004; SANJIV; WOODCOCK, 2003; CHIN, 2004; HIGHSMITH, 2004; SCHWABER, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005; HODGETTS, 2005; GRIFFITHS, 2005; SALO; ABRAHAMSSON, 2007).

A maioria dos textos argumentam que o objetivo do gerenciamento ágil de projetos é levar à “agilidade”. Porém, o termo agilidade em si não é discutido em detalhe. O principal foco recai sobre as práticas, técnicas e ferramentas dessa abordagem voltadas para a gestão do projeto, em um discurso prescritivo, que visa a aplicação da abordagem e seus princípios. O

argumento é de que as “práticas ágeis” levam a maior agilidade de modo incondicional. Se o projeto é gerenciado segundo esta abordagem, ele é “ágil”.

Isso pode ser uma explicação para ausência de estudos que exploram o conceito segundo a perspectiva do gerenciamento de projetos. Este problema pode ter como causa provável a fundamentação teórica utilizada nesses textos, pois não consideram trabalhos da área de manufatura e desenvolvimento de produtos, que apresentam histórico de aplicação do conceito agilidade. Além disso, boa parte dos textos foram concebidos por profissionais e consultores que descrevem as experiências com empresas.

Outra explicação plausível pode ter origem no fato dessa teoria ser mais recente, conforme evidenciado na Figura 7. A Figura ilustra a evolução da frequência de uso dos termos (*bi-grams*) representados pelas palavras-chave “*agile manufacturing*”, “*agile method*”, e “*agile project management*” encontradas em livros digitalizados na ferramenta Google Books²⁶.

Figura 7. Ngram Viewer Google Books com as palavras “*agile manufacturing*”, “*agile method*”, e “*agile project management*” – consulta realizada em 28 de Novembro de 2012.

Fonte: elaborado pelo autor com base na ferramenta Ngram Viewer do Google®.

A ferramenta Google Ngram Viewer²⁷ faz este levantamento de frequência baseado em livros clássicos, de domínio público, digitalizados pela empresa Google™ ou identificados

²⁶ Para consultar o Google Books veja o sítio: <http://books.google.com/>.

²⁷ A ferramenta Ngram Viewer do Google possibilita a visualização da evolução do uso de palavras, termos ou assuntos publicados em livros registrados no Google Books (livros clássicos na íntegra e partes de livros publicados ou obtidos em catálogos de livros vendidos). Não se pode confirmar os resultados demonstrados pela ferramenta. Trata-se apenas de mais um indício utilizado na argumentação deste trabalho. A ferramenta pode ser consultada em: <http://books.google.com/ngrams>.

na internet. Nota-se a evolução do termo “*agile manufacturing*” a partir do final da década de 80. Os termos “*agile method*” e “*agile project management*” aparecem na pesquisa somente no final da década de 90.

No decorrer dos anos, o termo “agilidade”, quando aplicado ao gerenciamento de projetos assumiria diferentes interpretações. Uma delas é a de habilidade. Citam-se como exemplos: a) “habilidade para criar e responder às mudanças para ser lucrativo em um ambiente turbulento de negócios” (HIGHSMITH, 2004); b) “aplicar conhecimentos e experiências para se adaptar a novos ambientes, reagir e aproveitar oportunidades inesperadas” (BOEHM; TURNER, 2004); e c) “habilidade para entregar valor para o cliente, se ajustando ao dinamismo e imprevisibilidade do projeto, por meio da identificação e adaptação às mudanças” (AUGUSTINE, 2005).

Outra interpretação possível associa agilidade com o método ou prática. Por exemplo, a definição proposta por Ericksson et al. (2005), na qual a agilidade significa reduzir o máximo possível de burocracia (“peso”), comumente associada com as metodologias tradicionais de projeto de desenvolvimento de software, para promover a capacidade de prover respostas rápidas às mudanças ambientais, mudanças nos requisitos dos usuários, e acelerar a entrega dos projetos²⁸. A mesma conotação, com foco específico no método, pode ser encontrada na definição de Conboy (2009, p. 340)²⁹:

“A disponibilidade contínua de um método de desenvolvimento de software para rapidamente ou inerentemente criar a mudança, absorver a mudança de forma proativa ou reativa, e aprender com a mudança enquanto se contribui para o valor percebido pelo cliente”.

Existem trabalhos cujo foco é avaliar o gerenciamento ágil de projetos considerando o conceito agilidade como um aspecto de comparação entre diferentes métodos. Por exemplo, Qumer e Henderson-Sellers (2008) avaliaram alguns dos principais métodos ágeis para desenvolvimento de software. Consideraram dimensões como: (i) escopo do método, descrito

²⁸ Interpretação e tradução livre da definição proposta por Ericksson et al. (2005).

²⁹ Tradução livre da definição proposta por Conboy (2009, p. 340).

pelo tamanho da equipe, tamanho do projeto, desenvolvimento iterativo ou linear; (ii) características da agilidade, descritas como flexibilidade; velocidade; simplicidade; e prontidão³⁰ para respostas rápidas; (iii) valores ágeis, baseados no manifesto para desenvolvimento ágil de software, e por fim, (iv) processo.

Para realizar a análise os entrevistados por Qumer e Henderson-Sellers (2008) atribuíram notas para cada dimensão por meio de perguntas diretas. As escalas possuem limitações, por exemplo, a escala apresenta um viés, pois traz alternativas que podem induzir ao juízo de valor. Por exemplo, nenhum respondente iria dizer que seu desenvolvimento é “lento”. Outro problema está na dimensão (ii) características da agilidade. Os autores propuseram medir a agilidade por meio da flexibilidade, velocidade, simplicidade e prontidão. No entanto, tais variáveis podem ser consideradas complexas, pois estão no nível de construtos, e não são explicadas pelos autores do estudo. O termo “flexibilidade”, por exemplo, pode ser considerado por si só um conceito, conforme discutido na seção 2.3.

Qumer e Henderson-Sellers (2008) também não fazem distinção entre práticas gerenciais e fatores ambientais. Por exemplo, o “desenvolvimento iterativo” pode ser considerado uma prática gerencial. Já o “tamanho da equipe” e “tamanho do projeto”, podem ser classificados como fatores ambientais, ou seja, características inerentes do tipo de projeto. Ambos são analisados como dimensões de um mesmo construto.

Há também trabalhos que avaliaram a agilidade no nível de projeto. É o caso de Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008). Os autores avaliaram a agilidade segundo seis dimensões: dinamismo (habilidade para alterar os requisitos e realizar entregas rápidas de partes do software funcionando); tamanho da equipe de projeto (equipes com poucos integrantes); comunicação (proximidade com o cliente do projeto, simplicidade na documentação); teste (capacidade para testar os resultados frequentemente); conhecimento e

³⁰ Tradução da palavra em inglês “responsiveness”.

habilidades dos desenvolvedores (profissionais com competência e conhecimento para adaptar o processo sempre que necessário); e por fim, cultura (autonomia dos membros da equipe para que possam sugerir melhorias no processo e propor soluções).

A proposta de Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008) é limitada. Ela considera apenas variáveis relacionadas com fatores ambientais do projeto para explicar o construto agilidade. A proposta não oferece uma definição operacional e a medição das variáveis torna-se um processo pouco confiável e de difícil replicação. Além disso, os autores não consideraram em seu modelo conceitual o relacionamento entre agilidade e as práticas gerenciais da teoria de gerenciamento ágil de projetos.

Mais recentemente, o trabalho de Sheffield e Lemétayer (2012) mostrou um levantamento com 106 respondentes em nível internacional, com as comunidades de desenvolvimento de software chamadas PRINCE2³¹, PMI e Agile. Os autores utilizaram como variáveis de medida os “valores” conforme texto do manifesto ágil³² e adicionaram o construto “flexibilidade do ciclo de desenvolvimento”, como medidas de agilidade no desenvolvimento de software. Os autores analisaram 7 fatores do ambiente de projeto (como apoio da alta gerência, treinamento, cultura para absorver riscos, etc.), com 13 fatores relacionados com o projeto (como co-localização, colaboração e comprometimento do cliente, tamanho do time, etc.).

O estudo de Sheffield e Lemétayer (2012) traz contribuições relevantes para esta pesquisa, tais como a identificação de fatores ambientais que apresentaram relacionamento com a “agilidade no desenvolvimento de software”, como por exemplo: a colaboração e envolvimento do cliente no projeto e a co-localização dos membros da equipe. Entretanto, os próprios autores recomendam o aprofundamento da investigação e estudo sobre os “indicadores de agilidade” no desenvolvimento de software. Além disso, há o viés de se

³¹ *Projects In Controlled Environments version 2*. Informações adicionais sobre o método estão disponíveis no sítio: <http://en.wikipedia.org/wiki/PRINCE2>

³² Os valores podem ser consultados em: <http://agilemanifesto.org/>

utilizar os valores do manifesto ágil (BECK et al., 2001), o que pode induzir os respondentes em fornecerem respostas tendenciosas, pois a amostra trata de profissionais da área de desenvolvimento de software que possivelmente estão familiarizados com os valores do manifesto.

Uma análise dos estudos apresentados indica que, uma prática de gerenciamento de projetos, técnica ou ferramenta não pode ser considerada “ágil” de modo incondicional, sem considerar os efeitos e resultados no projeto, ou a relação com fatores ambientais ou aspectos específicos de cada projeto em particular. As indagações são pertinentes. Como diferenciar o uso de práticas do gerenciamento ágil evitando-se respostas tendenciosas? Como se certificar de que a prática ou método é realmente ágil? Será que a “prática ágil” realmente confere “agilidade” ao projeto? Em sua maioria, os autores não discutem tais questionamentos, tão pouco definem o conceito “agilidade” de forma que seja possível verificá-lo sem o viés da abordagem de gerenciamento ágil de projetos.

Conboy (2009) é um dos poucos autores que discute os problemas de ordem teórica relacionados com o conceito “agilidade” na área de desenvolvimento de software. Dentre os principais, o autor cita a ausência de uma definição clara e concisa do termo agilidade e a falta de consistência (fundamentação) teórica. Por exemplo, existem definições que apresentam elementos comuns, encontrados na definição proposta por Highsmith (2004), e nas definições da área de manufatura e gestão de organizações (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; SHARIFI; ZHANG, 2001).

Isso indica, portanto, que pode existir uma correlação entre as definições, uma tentativa de adaptação do conceito, ou mesmo a necessidade de se construir o conceito com foco específico em gerenciamento de projetos. Conboy (2009) também destaca problemas relacionados com a fundamentação teórica dos trabalhos, visto que os métodos ágeis surgiram como resultado da experiência prática de consultores e profissionais da área.

Dessa forma, os trabalhos não apresentam o devido rigor científico necessário para a construção do conceito “agilidade”, que em tese, daria sustentação teórica para a evolução da abordagem do gerenciamento ágil de projetos, e poderia ser uma contribuição teórica fundamental para a teoria geral de gerenciamento de projetos.

2.5 Desafios para a definição de agilidade em gerenciamento de projetos

A revisão apresentada nas seções anteriores indica que a disseminação do termo “agilidade” deu-se como um conceito organizacional, isso é, a agilidade da organização como um todo. Indica também que ele evoluiu a partir da área de manufatura cujo significado assumiu a forma de desempenho e teve papel central no desenvolvimento da teoria sobre manufatura ágil (*agile manufacturing*).

Outra conclusão importante é a indicação de que na área de gerenciamento de projetos o termo é utilizado de maneira menos expressiva com foco exclusivo em desenvolvimento de software e, mais importante ainda, de maneira pouco rigorosa. Quanto ao rigor, não há uma definição operacional, robusta e concisa, utilizando critérios objetivos e que estejam relacionados com variáveis que possam ser observadas empiricamente.

Há ainda indícios que apontam para a flexibilidade como um elemento essencial para a agilidade, ou seja, seriam conceitos complementares. Isso foi evidenciado pelo estudo da evolução e relação entre os conceitos, podendo ser aplicados em diferentes áreas do conhecimento. Há trabalhos que apresentam apenas uma definição, de agilidade ou flexibilidade, com elementos definitórios comuns, ou seja, podem ser considerados sinônimos. Outros, porém, definem os dois conceitos e estabelecem uma relação entre eles. O resultado é uma sobreposição e confusão com o termo “flexibilidade”, ora utilizado como sinônimo e outras vezes como elemento definitório complementar.

Também como evidência importante para este trabalho, demonstrou-se a existência de um referencial teórico mais sólido sobre o conceito “agilidade” nas áreas de manufatura e gestão de organizações, mas que não esclarecem o seu significado para o gerenciamento de projetos. E mais, tais conceitos não poderiam ser adaptados simplesmente para a área de gerenciamento de projetos, tão pouco permitiriam a sua verificação ou medição.

Os autores que aprofundam o estudo do gerenciamento ágil, em sua maioria da área de desenvolvimento de software, não definem o conceito agilidade de modo consistente. Por vezes empregam de forma indiscriminada termos independentes como flexibilidade e velocidade. Outros autores nem mesmo utilizam o termo agilidade. Portanto, concorda-se com Conboy (2009) que faz-se necessário melhorar a fundamentação teórica desses termos para que seja possível observar este conceito segundo a perspectiva da abordagem de gerenciamento ágil.

Há trabalhos que buscam avaliar a agilidade no desenvolvimento de software, porém o construto “desempenho em agilidade” não é robusto suficiente. Existem duas vertentes na interpretação do conceito. Uma que trata “agilidade” como habilidade, e outra como prática. Entretanto, nenhum dos trabalhos encontrados na literatura trata o conceito “agilidade” de forma robusta e sistemática de modo que seja útil para a teoria de gerenciamento de projetos.

A conclusão é que o estudo do conceito “agilidade” com foco no gerenciamento de projetos ainda é incipiente e precisaria avançar, por exemplo, respondendo à questão: Qual a definição mais apropriada do conceito agilidade? Como medir a agilidade?

Em síntese, este capítulo reúne um conjunto de evidências sobre a origem, e definições do conceito agilidade em diferentes áreas do conhecimento. Discutiu-se a relação com outro conceito, a “flexibilidade” e foram apresentadas tentativas incipientes do uso do conceito agilidade em gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software. O resultado é um conjunto de desafios a serem superados para que o conceito agilidade possa

ser investigado sob a perspectiva do gerenciamento de projetos de forma abrangente. No próximo capítulo (3) faz-se uma análise dos modelos teóricos de agilidade encontrados a partir da análise da literatura.

3. MODELOS TEÓRICOS DE AGILIDADE

Neste capítulo apresenta-se uma análise dos modelos teóricos que explicam a agilidade, encontrados na revisão. A primeira seção (3.1) apresenta uma síntese da classificação dos modelos teóricos identificados na teoria. As três seções seguintes apresentam os modelos teóricos em si, separadamente, conforme a classificação apresentada. Apresentam-se os modelos teóricos puramente conceituais (3.2); os modelos de aplicação ou prescritivos (3.3); e os modelos de avaliação (3.4). Por fim, apresenta uma síntese dos problemas observados nos modelos teóricos de agilidade identificados na literatura (3.5).

3.1 Classificação dos modelos teóricos de agilidade

O estudo dos modelos de agilidade seguiu um procedimento sistemático para revisão da literatura (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Os artigos foram identificados e analisados segundo o procedimento detalhado na Etapa 3 do método de pesquisa, conforme descrito na seção 4.3.3.

Os modelos foram classificados de duas formas: área de aplicação e tipo do modelo. Em relação à área de aplicação foram classificados conforme a área do conhecimento de acordo com o artigo fonte do modelo, exemplo: manufatura, gestão de organizações, desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de software. Em relação ao tipo, os modelos foram classificados em: modelo puramente conceitual, modelo prescritivo ou de aplicação, e modelo de avaliação. Esta classificação é uma adaptação de trabalhos que versam sobre a construção de teoria em áreas como gestão de operações e negócios (SUTTON; STAW, 1995; CHRISTENSEN, 2006; BIRKINSHAW; HAMEL, 2008).

Os modelos do tipo “conceitual” possuem abordagem ampla e genérica, ou seja, são considerados “puramente” conceituais. Em geral apresentam um conjunto de princípios e dimensões da agilidade e seu objetivo é apenas mostrar os conceitos de uma forma ampla.

Os modelos do tipo “aplicação ou prescritivos” são modelos cujo foco principal é descrever um conjunto de práticas, técnicas e ferramentas e como utilizá-las. O terceiro tipo são os modelos de “avaliação”. Esses tem por objetivo avaliar a agilidade. Em particular, esses modelos apresentam elementos dos outros modelos, porém seu foco principal é a medição ou avaliação da agilidade, por meio de indicadores ou características específicas que determinam a presença da agilidade.

O Gráfico 2 ilustra a divisão dos modelos por tipo e por área de aplicação (manufatura, organização, software e desenvolvimento de produtos) a partir de um conjunto de artigos extraídos da literatura. Quando cita-se a palavra “software” significa dizer que a área de aplicação é a “desenvolvimento de software” tal como desenvolvimento de produtos (Des. Produto), Organização e Manufatura.

Gráfico 2. Distribuição dos modelos teóricos por tipo e por área de estudo.
Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos extraídos da literatura.

Nas próximas seções faz-se uma discussão sobre os tipos de modelos identificados.

3.2 Modelos do tipo “conceitual”

Os modelos puramente conceituais apresentam princípios e práticas gerais e fornecem uma visão ampla do conceito agilidade (GUNASEKARAN, 1998; VOKURKA; FLIEDNER, 1998; DOVE, 1992;1999; GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995). O primeiro exemplo é o

trabalho de Dove (1992), que resume os princípios publicados no relatório do Instituto Iacocca. O modelo relatado em Dove (1992) é formado basicamente por um conjunto de quatro princípios: 1) mudança contínua com base em cinco áreas, inovação do produto; processo, custo, qualidade e tempo; ambiente competitivo; expectativas dos clientes; 2) habilidade para responder rapidamente; 3) contínua evolução da definição de qualidade, voltada para a percepção de valor do cliente; 4) responsabilidade socioambiental, ou sustentabilidade.

Dove (1992) também explora as características de uma empresa ágil, bem como, apresenta um segundo elemento, os facilitadores (*enablers*) que estão relacionados com a infraestrutura necessária para desenvolver a manufatura ágil, ou seja, o ambiente organizacional. Dentre as principais características de uma manufatura ágil estão: simultaneidade; aprendizado contínuo; equipes auto-organizadas e autogeridas; valorização das pessoas; flexibilidade para reconfiguração; acesso fácil e rápido à informação; ciclos curtos de produção; e gestão baseada na visão. Em relação aos facilitadores, destacam-se: estrutura e práticas organizacionais adequadas; integração da organização; evolução contínua dos padrões; indicadores de desempenho e *benchmarking*; mecanismos de cooperação rápida; simulação e modelagem, dentre outros (DOVE, 1992).

A partir desse primeiro modelo conceitual de agilidade para manufatura, resultado do relatório publicado em 1991 (DOVE, 1992), foi identificado o trabalho de Goldman, Nagel e Preiss (1995). Publicado na forma de um livro³³, o modelo é voltado para a organização como um todo. Este livro foi um marco importante para a melhor compreensão do conceito agilidade descrito no relatório publicado em 1991 e comentado por Dove (1996). Sua

³³ Título original do livro: “*Agile Competitors and Virtual Organizations – Strategies for Enriching the Customer*”. Existe uma versão em português do livro, chamado: “Agile Competitors - concorrência e organizações virtuais, estratégias para valorizar o cliente. Tradução de Klauss Brandini Gerhart. São Paulo: Editora Érica, 1995.

relevância pode ser comprovada pela quantidade de citações na ferramenta *Google Scholar*, com 1.206 citações³⁴.

O modelo proposto por Goldman, Nagel e Preiss (1995) é pautado em quatro dimensões. Para cada dimensão os autores apresentam grupos de características, conforme descrito resumidamente no Quadro 2. O modelo contém ainda elementos como direcionadores (*Drivers*), práticas, facilitadores (*Enablers*) e indicadores, ou características de desempenho em agilidade, segundo a perspectiva da organização.

Quadro 2. As dimensões de uma empresa ágil.

Dimensão	Características (resumo)
Valorização do cliente	Explora aspectos da organização relacionados com o cliente, como individualização dos produtos (customização), produtos configuráveis que atendem diferentes necessidades, explorar novas oportunidades de negócio, criar novas demandas, desenvolver nichos, conhecer os clientes e buscar sempre adicionar valor por meio de soluções completas, não apenas produtos ou serviços simples.
Cooperação para a melhoria da competitividade	Compartilha informações com fornecedores, clientes e parceiros para obter vantagens mútuas; internaliza a mensagem de que cooperação e concorrência não são excludentes; a cooperação é premissa em todos os departamentos e níveis da empresa; adota padrões que sustentam a cooperação inter-empresarial em todos os níveis; desenvolve processos de negócio voltados para parcerias e cooperação; divulga os benefícios da cooperação, como redução do ciclo de desenvolvimento, custos, margem de risco e melhor transferência de tecnologia e conhecimentos.
Organização para lidar com mudanças	Estrutura organizacional voltada para mudanças, dinamismo e flexibilidade; provoca mudanças no mercado; internaliza a mensagem por toda empresa de que a mudança gera oportunidades; busca a motivação, liderança e relacionamentos de confiança; busca nutrir a cultura de empreendedorismo; investe no aprendizado contínuo; busca aprimorar o quadro de competências e investir em novos conhecimentos e tecnologias; promove a tomada de decisão participativa, não concentra autoridade, “poder”; investe na qualidade de vida no trabalho.
Alavancagem do impacto das pessoas e informações	As pessoas são fatores diferenciadores das empresas inovadoras; os colaboradores precisam estar abertos a novos conhecimentos, serem flexíveis para adaptar-se às mudanças organizacionais e novas expectativas de desempenho; precisam ter espírito inovador, tomar iniciativa e terem autoridade para mudar; precisam ser capazes para atuar de forma adequada em relacionamentos cooperativos, trabalhar em equipes multidisciplinares, e os profissionais precisam desenvolver qualificações múltiplas.

Fonte: elaborado pelo autor a partir da tradução e síntese das ideias de Goldman, Nagel e Preiss (1995).

Sem dúvida, o trabalho de Goldman, Nagel e Preiss (1995) abriu precedentes para diversos outros trabalhos, que também fizeram propostas de modelos conceituais de agilidade (VOKURKA; FLIEDNER, 1998; MEREDITH; FRANCIS, 2000; RIGBY et al., 2000; HOOPER; STEEPLE; WINTERS, 2001; JIN-HAI; ANDERSON; HARRIS, 2003; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA, 2006). Além de todos fazerem referência ao trabalho de

³⁴ Consulta realizada em 07/09/2011 a partir do nome original do livro em www.scholar.google.com.br.

Goldman, Nagel e Preiss (1995), em comum, esses modelos possuem foco mais amplo, contendo princípios e dimensões da agilidade, e são voltados para manufatura ou para a organização como um todo.

Existem também trabalhos como Sharp, Irani e Desai (1999), Vázquez-Bustello e Avella (2006), que discutem a necessidade de identificar os facilitadores (*enablers*) da agilidade. O trabalho de Vázquez-Bustello e Avella (2006) apresenta elementos que podem influenciar a agilidade, por exemplo: treinamento da equipe; motivação; existência de equipes multifuncionais; uso de tecnologias avançadas de projeto; uso de sistema de informação integrado com clientes e fornecedores; acesso fácil e rápido à informação (banco de dados), etc.

A importância dada aos “facilitadores da agilidade” é evidenciada em outros trabalhos como Gunasekaran (1998; 1999) e Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999). Esses autores também consideram facilitadores da manufatura ágil, tais como: uso de ferramentas virtuais; ferramentas para prototipagem rápida; processo de produção e sistemas de informação integrados; engenharia simultânea etc.

No trabalho de Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999), por exemplo, os autores apresentam uma lista de 32 características da agilidade organizadas em 10 dimensões: integração; competência; desenvolvimento da equipe; tecnologia; qualidade; mudança; parceria; mercado; educação; e ambiente de trabalho. Segundo os autores, na época em que o estudo foi publicado, tais características poderiam ser úteis para identificação do conceito de agilidade.

A análise desses modelos puramente conceituais indica que, independente do seu foco de aplicação (manufatura ou na organização como um todo), tais modelos de agilidade evoluíram a partir de um ponto comum. Esse marco foi o surgimento do conceito de manufatura ágil (ou *Agile Manufacturing*) em 1991 (DOVE, 1992; 1999). Em geral, os artigos

analisados descrevem modelos baseados em elementos comuns, tais como: princípios, dimensões, direcionadores e facilitadores (*enablers*) da agilidade.

O Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software³⁵ (BECK et al., 2001) pode ser considerado um exemplo na área de software. Segundo as características encontradas nos modelos de agilidade na manufatura e gestão de organizações, este Manifesto também pode ser classificado como um modelo conceitual. Seu enfoque está na descrição de 4 valores e 12 princípios para o desenvolvimento de software, segundo um novo prisma, o uso de métodos “leves”³⁶, ou melhor difundidos como “métodos ágeis”. Não resta dúvida, portanto, da relevância do manifesto para a difusão do termo “agilidade” na área de gerenciamento de projetos, em especial na indústria de software.

Como prova dessa disseminação, a partir de 2001 surgiram diversos textos que adotaram os princípios do manifesto ou que fazem referência ao termo “gerenciamento ágil de projetos” (BOEHM, 2002; LARMAN, 2003; POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2003; SANJIV; WOODCOCK, 2003; BOEHM; TURNER, 2004; DECARLO, 2004; CHIN, 2004; COCKBURN, 2004; ; HIGHSMITH, 2004; SCHWABER, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005; HODGETTS, 2005; GRIFFITHS, 2005; SALO; ABRAHAMSSON, 2007; SLIGER; BRODERICK, 2008). Assim como o manifesto (BECK et al., 2001), esses textos não apresentam como avaliar a agilidade. Em grande parte apresentam apenas um conjunto de práticas, técnicas e ferramentas, e modelos de aplicação ou implantação.

A Tabela 1 mostra uma síntese dos modelos conceituais analisados neste estudo. Foi realizada uma análise com base nos elementos presentes nos modelos, tais como: princípios; dimensões; técnicas/ferramentas; direcionadores (*drivers*); práticas (ou *providers*); fatores

³⁵ Manifesto for Agile Software Development - <http://agilemanifesto.org/>

³⁶ É um tanto quanto curiosa a história sobre o uso do termo “ágil” (*agile*) ao invés de “leve” (*light*), protagonizada por Alistair Cockburn, um dos signatários do Manifesto. De acordo com o manifesto, Cockburn expressou o seu descontentamento com o uso da palavra “leve” para designar o grupo de profissionais que estavam disseminando tais métodos “leves”. Ainda segundo o Manifesto, Cockburn disse não se importar com o nome da metodologia, porém, não queria ser reconhecido por tal termo. Possivelmente, esta foi a motivação para utilizar a palavra “*agile*” ao invés de “*lightweight*” para dar nome a esse conjunto de métodos.

críticos (*enablers*); indicadores (ou atributos). A análise dos textos foi qualitativa, considerando a presença dos elementos do modelo conceitual conforme indicado na tabela.

Tabela 1. Síntese dos modelos conceituais de agilidade.

Tipo do documento	Autores (ano)	Área de aplicação	Tipo do Modelo	Métodos Científicos	WoS Citation ³⁷	Google Scholar Citation	Princípios / Capabilities	Dimensões da agilidade	Técnicas / ferramentas	Direcionadores (Drivers)	Práticas (providers)	Fatores críticos (Enablers)	Indicadores (características)
A	Gunasekaran (1998)	Manufatura	Conceitual	RB	127	242	X	X	X			X	
A	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Manufatura	Conceitual	RB	115	246	X			X		X	X
A	Gunasekaran (1999)	Manufatura	Conceitual	RB	101	234	X	X	X			X	
A	Vokurka e Flidner (1998)	Organização	Conceitual	RB	26	56	X	X			X		
A	Sherehiy, Karwowski e Layer (2007)	Organização	Conceitual	RB	22	37		X			X	X	
A	Crocitto e Youssef (2003)	Organização	Conceitual	RB	17	35		X			X	X	
A	Vázquez-Bustelo e Avella (2006)	Manufatura	Conceitual	RB + EC	12	32		X		X	X	X	
A	Hooper, Steeple e Winters (2001)	Organização	Conceitual	RB + EC	07	19		X			X	X	
A	Rigby et al. (2000)	Organização	Conceitual	RB	0	27	X						
A	Dove (1999)	Organização	Conceitual	---	0	87	X				X		
A	Dove (1992)	Organização	Conceitual	---	---	09	X			X		X	X
A	Meredith e Francis (2000)	Organização	Conceitual	---	---	38	X	X			X		
A	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Manufatura	Conceitual	RB	---	40	X	X			X	X	
L	Goldman, Nagel e Preiss (1995)	Organização	Conceitual	---	---	1.204	X	X		X	X	X	X
TOTAL					---	---	10	10	2	4	9	10	3

Legenda: A – Artigo; L – Livro; RB – Revisão Bibliográfica; EC – Estudo de Caso; PA – Pesquisa-ação.

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

Os modelos teóricos identificados nesses estudos são descritos de diferentes modos. Assumem a forma de figuras ou tabelas (listas), cujo conteúdo pode variar dentre um conjunto de princípios ou dimensões, usadas apenas como referência para outros estudos ou mesmo para empresas compreenderem os conceitos básicos da agilidade. São exemplos encontrados nos trabalhos de Vokurka e Flidner (1998), Dove (1992; 1999), Yusuf, Sarhadi e

³⁷ A quantidade de citações dos artigos na base de dados *Web of Science* (WoS) bem como no *Google Scholar Citation* foram coletadas no mês de julho de 2011.

Gunasekaran (1998; 1999), Gunasekaran (1999), Christopher (2000), Meredith e Francis (2000), Rigby et al. (2000).

A partir da Tabela 1 é possível elencar algumas características já mencionadas no início do texto, como é o caso da evolução a partir do estudo publicado em 1991 pelo Iacocca Institute (DOVE, 1992). Além disso, apresentam um conjunto de princípios e dimensões da agilidade, práticas gerais e fatores críticos (*enablers*). Em sua maioria, pertencem à área de manufatura ou gestão de organizações.

3.3 Modelos do tipo “aplicação ou prescritivos”

O mesmo procedimento foi adotado para a análise dos modelos teóricos do tipo “aplicação ou prescritivos”. Esses modelos são descritivos e confundem o conceito agilidade como uma característica inerente de uma prática ou ferramenta. Também não são úteis para a medição da agilidade e não mencionam indicadores ou mesmo facilitadores. Isso indica uma limitação desses modelos, e no mesmo sentido, caracteriza uma lacuna na teoria.

A importância de explorar essa lacuna aumenta à medida que esses modelos têm se difundido na área de projetos de desenvolvimento de software (BOEHM; TURNER, 2004; COHEN; LINDVALL; COSTA, 2004; DYBÁ; DINGSOYR, 2008), e começam ser estudados e adaptados para outros segmentos, como o desenvolvimento de produtos manufaturados (CONFORTO; AMARAL, 2009; 2010).

Os modelos do tipo aplicação ou prescritivos têm como característica principal a descrição de um conjunto de práticas, técnicas e ferramentas, ou seja, indicam como implantar “práticas ágeis” nas empresas. Outra característica importante desses modelos é que, em sua maioria, estão descritos na forma de livros. Em parte, isso pode ser explicado devido a necessidade de detalhamento das práticas, técnicas e ferramentas, e de um modelo que possibilite sua implantação.

Dois exemplos clássicos desse tipo de modelo são as propostas de Highsmith (2004) e Schwaber (2004). Existem outras propostas, que também apresentam práticas, técnicas e ferramentas para implantação do gerenciamento ágil de projetos (BOEHM; TURNER, 2004; CHIN; 2004; DECARLO, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005). Dentre os modelos mais conhecidos destaca-se o *Scrum* (SCHWABER, 2004)³⁸ adotado amplamente na indústria de desenvolvimento de software. É reconhecido e disseminado a tal ponto que existe certificação específica para profissionais que utilizam o modelo³⁹. O *Scrum* (SCHWABER, 2004) é definido como “um modelo que assume que o processo de desenvolvimento é imprevisível”.

O *Scrum*, juntamente com outros modelos como “*Extreme Programming*” (BECK, 1999), “*Crystal Methods*” (COCKBURN, 2004), “*Feature Driven Development*” (Jeffe DeLuca e Peter Coad), “*Lean Development*” (Bob Charette), “*Dynamic Systems Development Method*” (HIGHSMITH, 2002), “*Agile Modeling*” (Scott Ambler) apud Cohen, Lindvall e Costa (2004), são intitulados como “métodos “ágeis”, pois apresentam características que os diferem dos chamados “métodos tradicionais”, por exemplo, serem menos prescritivos em relação à execução do projeto (KNIBERG; SKARIN, 2010). Em geral, esses modelos estão pautados em um conjunto de princípios, dos quais, grande parte, estão alinhados com os 12 princípios publicados no Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software (BECK et al., 2001).

Outro modelo bastante conhecido, voltado para a área de software, mas que apresenta práticas com abordagem mais ampla, é o modelo de Highsmith (2004)⁴⁰. Esse modelo possui

³⁸ Para uma descrição completa do modelo consulte o livro: SCHWABER, K. *Agile Project Management with SCRUM*. Microsoft Press: Washington, 2004.

³⁹ No portal da *Scrum Alliance* (<http://scrumalliance.org/>) é possível encontrar informações detalhadas sobre tais certificações. Uma das mais conhecidas é a CSM (Certified ScrumMaster) concedida para profissionais que demonstram conhecimento e habilidade na utilização do modelo *Scrum* e que tenham participado de um treinamento específico e tenham sido aprovados no teste de conhecimentos sobre o *Scrum*.

⁴⁰ Para informações detalhadas sobre o modelo consulte o trabalho de Conforto (2009, p.45) ou a fonte original: HIGHSMITH, J. *Agile Project Management: creating innovative products*. Addison-Wesley: Boston, 2004.

elementos descritivos, fases, práticas, técnicas e ferramentas, e um conjunto de passos para implantação de um processo de “gerenciamento ágil”. Highsmith (2004) define o termo “Gerenciamento Ágil de Projetos” como “[...] conjunto de princípios, valores e práticas que auxiliam a equipe de projetos entregar produtos ou serviços de valor em um ambiente de projetos desafiador” (HIGHSMITH, 2004, p.16).

Os modelos de aplicação ou abordagem, consideram, portanto, a prescrição de um método ou procedimento para o “gerenciamento ágil”. Pressupõe-se que a utilização das práticas, técnicas e ferramentas preconizadas nesses modelos torna o processo de gestão mais “ágil” e “flexível”. Invariavelmente, os autores assumem o título de “práticas ágeis”, ou “métodos ágeis”, como alusão à relação de causa e efeito direta. Isso pode ser interpretado da seguinte forma: adotando-se esses modelos o processo de gerenciamento será “ágil”, independentemente da existência de outros fatores organizacionais ou aspectos que podem impactar na adoção de tais modelos, e consequentemente, influenciar os resultados dos projetos.

Nesse mesmo sentido, a análise desses modelos de aplicação também não evidenciou como mensurar o uso e os resultados advindos da implantação dessas “práticas ágeis”. Do mesmo modo, os autores não se preocupam em apresentar indicadores para tal avaliação. Há também, uma lacuna quanto aos fatores críticos, ou condições necessárias para implantar tais modelos. Há certa confusão entre fatores críticos para implantação e princípios e práticas do gerenciamento ágil de projetos. O trabalho de Highsmith (2004), por exemplo, cita “escolher as pessoas certas” como uma prática. Mas isso pode ser interpretado de outra forma, pode ser um fator condicionante (ou fator crítico), uma vez que a empresa pode não ter controle sobre tal aspecto.

É conhecido que a teoria de fatores críticos é vasta, principalmente no que tange os fatores relacionados com o sucesso do projeto de forma geral (KERZNER, 2001; SHENHAR

et al., 2002; ALBERTIN; AMARAL, 2010). Dvir et al. (1998), por exemplo, aponta para um conjunto de fatores críticos que são universais, ou seja, afetam todo e qualquer tipo de projeto, independentemente da abordagem gerencial adotada, por exemplo: estilo de comunicação; flexibilidade na gestão; características da equipe de projeto, dentre outros.

Trabalhos como o de Fekri, Aliahmadi e Fathian (2009), Misra, Kumar e Kumar (2009) e Chow e Cao (2008) são mais específicos. Expressam a preocupação com os fatores que afetam ou são “moderadores” da agilidade no processo de desenvolvimento de produtos (FEKRI; ALIAHMADI; FATHIAN, 2009). Por exemplo, Fekri, Aliahmadi e Fathian (2009) investigaram a dimensão “velocidade” como um desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. Já os autores Misra, Kumar e Kumar (2009) e Chow e Cao (2008) investigaram fatores críticos relacionados com o sucesso no gerenciamento ágil de projetos de desenvolvimento de software, como por exemplo: a colaboração e o comprometimento do cliente; o tempo necessário para a tomada de decisão, as competências das pessoas envolvidas no projeto, dentre outras (MISRA; KUMAR; KUMAR, 2009).

Fica evidente, portanto, que os trabalhos relacionados com a prescrição e implantação de “práticas ágeis” não abordam a questão dos fatores críticos. Também não consideram agilidade como um desempenho, ou fazem qualquer menção sobre a relação entre práticas, fatores críticos e o desempenho em agilidade.

A Tabela 2 mostra uma síntese dos modelos de aplicação encontrados por meio da revisão bibliográfica sistemática, e os principais elementos desses modelos.

Tabela 2. Síntese dos modelos de aplicação da agilidade.

Tipo do documento	Autores (ano)	Área de aplicação	Tipo do Modelo	Métodos Científicos	WoS Citation ⁴¹	Google Scholar Citation	Princípios / Capabilities	Dimensões da agilidade	Técnicas / ferramentas	Direcionadores (Drivers)	Práticas (providers)	Fatores críticos (Enablers)	Indicadores (características)
A	Sharifi e Zhang (2001)	Manufatura	Aplicação	RB + EC	40	96	X	X		X	X		
L	Highsmith (2004)	Software	Aplicação	---	---	272	X		X	X	X		
L	Schwaber (2004)	Software	Aplicação	---	---	552	X		X		X		
A	Conforto e Amaral (2010)	Desenv. de produto	Aplicação	RB + PA	---	04	X		X		X		
L	Boehm e Turner (2004)	Software	Aplicação	---	---	716	X		X		X		
L	Chin (2004)	Software	Aplicação	---	---	63	X		X		X		
L	Augustine (2005)	Software	Aplicação	---	---	55	X		X		X		
L	DeCarlo (2004)	Software	Aplicação	---	---	27	X		X		X		
L	Cohn (2005)	Software	Aplicação	---	---	228	X		X		X		
TOTAL					---	---	9	1	8	2	9	0	0

Legenda: A – Artigo; L – Livro; RB – Revisão Bibliográfica; EC – Estudo de Caso; PA – Pesquisa-ação.

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

A análise da tabela indica que esses modelos são voltados para a área de software, com foco no desenvolvimento do projeto ou gestão de um projeto de desenvolvimento de software. Em comum, descrevem práticas, técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas segundo um conjunto de passos pré-estabelecidos. Também apresentam princípios da agilidade (ou gerenciamento ágil), e seus autores naturalmente associam as práticas à agilidade de modo incondicional, ou seja, as práticas são consideradas “práticas ágeis”.

Outra evidência é que a agilidade é considerada de maneira subliminar. Quando se avalia o propósito desses modelos, os autores assumem que a simples adoção dessas práticas confere melhor “desempenho em agilidade”. Não consideram, por exemplo, os fatores críticos necessários para a implantação de tais práticas, ao contrário do que ocorre com os textos que apresentam modelos conceituais difundidos na área de manufatura e organização. E mais, não

⁴¹ A quantidade de citações dos artigos na base de dados *Web of Science* (WoS) bem como no *Google Scholar Citation* foram coletadas no mês de julho de 2011.

explicam o que seria o “desempenho em agilidade”, tão pouco exploram os indicadores que denotam que a empresa ou o processo de gerenciamento do projeto melhorou em termos do desempenho em agilidade.

Outra limitação identificada é que esses modelos não apresentam fundamentação teórica em relação ao conceito agilidade, e falta clareza nas definições encontradas, conforme discutido no Capítulo 2 deste trabalho. Trata-se de uma lacuna em relação à correta adaptação e análise da contribuição do conceito agilidade em gerenciamento de projetos, visto que esta teoria evoluiu a partir da área de manufatura (DOVE, 1992; GUNASEKARAN, 1998; YUSUF; SARHADI; GUNASEKARAN, 1999), sendo disseminada para áreas como gestão de organizações (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; VOKURKA; FLIEDNER, 1998) e atualmente tem sido relacionada com o gerenciamento ágil de projetos de desenvolvimento de software (BOEHM; TURNER, 2004; CHIN; 2004; HIGHSMITH, 2004; SCHWABER, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005).

Trata-se, portanto, de um arcabouço teórico fundamentado em um conjunto extenso de trabalhos sobre o “conceito agilidade”, que não podem ser negligenciados e precisam ser mais bem estudados, buscando sua correta interpretação e adequação para a área de gerenciamento de projetos.

3.4 Modelos do tipo “avaliação”

Como resultado da evolução natural da teoria, foram encontrados artigos com o intuito de avaliar, medir a agilidade e, com eles, identificou-se o terceiro tipo de modelo teórico de agilidade. Este tipo, em particular, apresenta elementos dos modelos conceituais e de aplicação, mas seu enfoque está na medição ou avaliação da agilidade (SHARIFI; ZHANG, 1999; LIN; CHIU; TSENG, 2006; CONBOY; FITZGERALD, 2004).

São voltados para a identificação de indicadores ou “características de desempenho” que mostram se uma empresa ou processo de manufatura é ágil. Características de

desempenho ou “indicadores” são termos utilizados nesse trabalho para descrever um processo ágil, ou seja, considera “agilidade” como um desempenho de um processo, projeto ou organização.

Uma primeira observação quanto a esses modelos é com relação ao método de pesquisa utilizado na construção. Parte dos modelos foram gerados com base em estudos de caso e dados empíricos (KATAYAMA; BENNETT, 1999; SHARP; IRANI; DESAI, 1999; SHARIFI; ZHANG, 2001), outros utilizaram *survey* (NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2006; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007), alguns dos trabalhos se apoiaram em estudos de caso (KRISHNAMURTHY; YAUCH, 2007; GANGULY; NILCHIANI; FARR, 2009; ZHANG, 2011) e até pesquisa-ação (IFANDOUDAS; CHAPMAN, 2009).

Os modelos de avaliação descrevem a agilidade como uma “competência” e descrevem indicadores (características) para sua medição. Por exemplo, o trabalho de Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007), apresentou o resultado de um *survey* com 274 empresas da Espanha, no qual foi utilizada uma lista de variáveis relacionadas à manufatura ágil, organizadas em cinco grupos: recursos humanos ágeis; tecnologias ágeis; integração da cadeia de valor; engenharia simultânea; gestão do conhecimento. Os participantes responderam se havia a presença dessas variáveis com base em uma escala Likert de 5 pontos.

Os autores do estudo concluíram que as empresas que utilizaram uma estratégia voltada para manufatura ágil, apresentaram melhoria em vários aspectos, tais como: custo, qualidade, flexibilidade, entrega, prestação de serviço e ambiente. Isso contribuiu para aumentar a competitividade em termos de produtividade, fidelidade do cliente, lançamento com sucesso de novos produtos, aumento do volume de vendas, dentre outros (VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007).

O modelo proposto por Ganguly, Nilchiani e Farr (2009) para a medição da agilidade, inclui quatro medidas (indicadores): qualidade; lucratividade; velocidade e custo. A qualidade

indica a fatia de mercado da empresa, que também é utilizada para a medição da lucratividade. A velocidade é a métrica utilizada para avaliar a capacidade de resposta, medida pela divisão média de tempo do ciclo de desenvolvimento de produtos da indústria (seus concorrentes), pela média da empresa. E, por fim, o custo é mensurado pela avaliação do custo do ciclo de desenvolvimento da indústria, em relação à média da empresa.

Existem propostas que avaliam a agilidade mediante a identificação de competências. É o caso do trabalho de Zhang (2011), cuja proposta é medir a agilidade a partir de um conjunto de competências em agilidade, como: proatividade (capacidade para agir antecipadamente em relação às mudanças e oportunidades); capacidade de resposta rápida (identificar e responder rapidamente às mudanças); flexibilidade (desenvolver diferentes tarefas para atender diferentes objetivos, como volume, modelo, etc.), dentre outras.

Há também trabalhos como o de Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008) e Qumer e Henderson-Sellers (2008), que apresentam propostas para avaliação da agilidade na área de desenvolvimento de software. Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008), por exemplo, focaram na avaliação da agilidade considerando o projeto como objeto de estudo.

A proposta de Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008) considera um índice de agilidade com base em 6 dimensões: 1) dinamismo (habilidade para mudar os requisitos e entregas rápidas de partes do software funcionando); 2) tamanho da equipe (equipes pequenas); 3) comunicação (proximidade com os clientes, simplicidade na documentação); 4) teste (ser capaz de testar os resultados frequentemente); 5) conhecimento e habilidades dos desenvolvedores (pessoas capacitadas e com conhecimento capazes de adaptar o processo); e 6) cultura (liberdade para todos os envolvidos no projeto para adaptar o processo e propor soluções).

Já Qumer e Henderson-Sellers (2008) propuseram a avaliação dos métodos ágeis (voltados para desenvolvimento de software), segundo quatro dimensões: escopo do método;

características da agilidade; valores da agilidade; e processo. A avaliação da agilidade, por exemplo, baseou-se em quatro construtos: flexibilidade; velocidade; simplicidade; e responsividade⁴² (do inglês *responsiveness*). Os autores também avaliaram o foco do método, baseado em aspectos como: tamanho da equipe; tamanho do projeto; tipo de desenvolvimento (iterativo ou linear). Foram atribuídas notas para cada item e no final foi realizada a análise para identificar o método mais “ágil” segundo as quatro dimensões e o foco do método.

Nota-se, portanto, que os modelos de avaliação da agilidade apresentam um elemento que possa ser quantificável ou verificável. Trata-se das características de desempenho que podem ser observadas, ou indicadores de agilidade. Essa peculiaridade é comum, tanto nos textos da área de manufatura e organização (KATAYAMA; BENNETT, 1999; SHARIFI; ZHANG, 1999; TSOURVELOUDIS; VALAVANIS, 2002; JACKSON; JOHANSSON, 2003; NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2006; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007; GANGULY; NILCHIANI; FARR, 2009; ZHANG, 2011), como nas propostas na área de software (MAFAKHERI; NASIRI; MOUSAVI, 2008; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2008).

Outro aspecto interessante é a predominância deste tipo de modelo na área de manufatura, pois, conforme dito, trata-se da evolução natural da teoria. Já em gerenciamento de projetos há poucos trabalhos, cujo foco ainda se concentra na área de desenvolvimento de software (MAFAKHERI; NASIRI; MOUSAVI, 2008; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2008; SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012).

A Tabela 3 apresenta uma síntese dos modelos de agilidade do tipo avaliação e seus elementos.

⁴² Tradução livre do termo em inglês “*responsiveness*”, que indica o quão rápido e de forma positiva uma pessoa ou organização reage, ou toma uma decisão em relação à uma situação ou evento. Descrição baseada na definição do Dicionário de Cambridge Online: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/business-english/responsiveness?q=responsiveness>

Tabela 3. Síntese dos modelos de avaliação da agilidade.

Tipo do documento	Autores (ano)	Área de aplicação	Tipo do Modelo	Métodos Científicos	WoS Citation ⁴³	Google Scholar Citation	Princípios / Capabilities	Dimensões da agilidade	Técnicas / ferramentas	Direcionadores (Drivers)	Práticas (providers)	Fatores críticos (Enablers)	Indicadores (características)
A	Sharifi e Zhang (1999)	Organização	Avaliação	RB + Survey	72	101		X		X	X	X	X
A	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Manufatura	Avaliação	RB + Survey	46	58		X	X		X		X
A	Sharp, Irani e Desai (1999)	Manufatura	Avaliação	RB + EC	38	86	X	X				X	
A	Katayama e Bennett (1999)	Manufatura	Avaliação	Survey	37	80	X				X		X
A	Tsourveloudis e Valavanis (2002)	Organização	Avaliação	RB	22	41	X	X					X
A	Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007)	Manufatura	Avaliação	RB + EC + Survey	09	19		X		X	X	X	X
A	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Organização	Avaliação	RB + EC	03	12		X		X			X
A	Zhang (2011)	Manufatura	Avaliação	RB + EC	02	10		X		X	X	X	X
A	Jackson e Johansson (2003)	Manufatura	Avaliação	EC	0	18		X			X	X	X
A	Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008)	Software	Avaliação	RB + EC	01	02	X	X				X	X
A	Qumer e Henderson-Sellers (2008)	Software	Avaliação	RB	13	40	X	X			X	X	X
A	Sheffield e Lemétayer (2012)	Software	Avaliação	EC + Survey	0	0		X				X	X
TOTAL					---	---	5	11	1	4	7	8	11

Legenda: A – Artigo; L – Livro; RB – Revisão Bibliográfica; EC – Estudo de Caso; PA – Pesquisa-ação.

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

Uma das limitações dos modelos do tipo “avaliação” também foi observada nos modelos conceituais e de aplicação. Trata-se da ausência de definições robustas do conceito de agilidade e mesmo um dissenso significativo entre as formas de medições e a ausência de robustez nos construtos. Por exemplo, existem autores que não necessariamente apresentam modelos teóricos para avaliação, mas que consideraram uma dimensão de agilidade, como o desempenho em tempo. É o caso de Filippini, Salmaso e Tassarolo (2004).

Além desse, existem outros trabalhos que investigaram uma única dimensão, e que não foram analisados na Tabela 3. Por exemplo, Chen, Damanpour e Reilly (2009)

⁴³ A quantidade de citações dos artigos na base de dados *Web of Science* (WoS) bem como no *Google Scholar Citation* foram coletadas no mês de julho de 2011. Com exceção do artigo de Sheffield e Lemétayer (2012) adicionado na análise no período de janeiro de 2013.

pesquisaram os antecedentes da velocidade em desenvolvimento de produtos. Zirger e Hartley (1996) investigaram 12 técnicas para aceleração do desenvolvimento de produtos, e mais recentemente, Langerak e Hultink (2005) também exploraram estratégias para aceleração de projetos de novos produtos. Em suma, esses trabalhos apresentam apenas uma dimensão do conceito de agilidade (velocidade), e não discutem em profundidade sua relação com o “desempenho em agilidade”.

Se considerarmos somente os modelos da área de manufatura a situação altera-se e fica evidente um consenso sobre a medição em torno de um desempenho denominado de “agilidade”. Em geral, os modelos teóricos do tipo avaliação tentam medir a agilidade da manufatura ou da organização como um todo. O elemento característico é o “indicador” (ou característica) da agilidade. Esses indicadores são utilizados para medição ou caracterização da agilidade no processo de manufatura, na organização como um todo, em um método, ou projeto de desenvolvimento de software.

Portanto, a partir da análise dos modelos teóricos de agilidade, é possível identificar um conjunto de problemas, conforme síntese apresentada na próxima seção.

3.5 Problemas nos modelos teóricos de agilidade

A análise dos tipos, áreas de aplicação e características dos modelos de agilidade encontrados na literatura possibilitou sintetizar os problemas em cinco categorias principais.

Definição do conceito agilidade pouco robusta. Não há um consenso em torno de um modelo teórico e não há nenhum deles com uma definição dominante, precisa, robusta. Não existe consenso nem mesmo na área de manufatura e organizações, onde há maior concentração de trabalhos. E há evidência favorável para considerar que ela é especialmente pouco robusta para o caso da Agilidade em Gerenciamento de Projetos, pois não foi encontrado um padrão para a definição ou medição nos modelos dessa área. Há conceitos como “velocidade”, ou “flexibilidade” e outros termos relacionados com dimensões da

agilidade que dificultam seu entendimento, pois na verdade podem ser considerados como outros construtos. Existem também, elementos definitórios que parecem ser condicionantes da agilidade, ou fatores abstratos, e que nada tem haver com a definição do conceito “agilidade”.

Falhas em dimensões da agilidade. Pelo fato de não existir um padrão para a definição do conceito agilidade, cada modelo, principalmente em gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos, utiliza definições próprias, pouco precisas. Obviamente, isso é decorrente do problema anterior, a ausência de um consenso sobre o construto “agilidade”. Há autores que focam apenas em velocidade; outros apresentam dimensões amplas e abstratas, e ainda há a relação com o conceito “flexibilidade”.

Ausência de modelos conceituais específicos para gerenciamento de projetos. Nos três tipos de modelos encontrados não foi identificado um modelo específico para o gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produtos, que possa ser utilizado de forma ampla.

Ausência de modelos conceituais capazes de explicar a agilidade em gerenciamento de projetos. Embora não haja modelos teóricos específicos para gerenciamento de projetos, há sim modelos conceituais amplos, todavia, voltados para organizações. Em tese, eles poderiam servir para tal propósito. Considerando que estes modelos gerais não são hegemônicos e testados, permanece a lacuna na área de gerenciamento de projetos. E mais, os modelos puramente conceituais possuem restrições no que tange a definição e avaliação do conceito agilidade para gerenciamento de projetos, conforme discutido na seção 3.2.

Quanto aos outros tipos de modelo também há problemas. Os modelos do tipo “avaliação” em sua maioria são provenientes de áreas como manufatura e gestão de organizações. E os modelos deste tipo voltados para o desenvolvimento de software possuem as limitações, já citadas anteriormente, de não apresentarem definição rigorosa de agilidade e

não estabelecer as relações entre agilidade, práticas gerenciais, ambiente e desempenho do projeto.

Relação entre práticas, fatores críticos e o conceito agilidade. Há modelos que apresentam práticas e indicadores da agilidade. Outros apresentam práticas e fatores, porém nenhum dos modelos estudados focam na relação dessas dimensões na área de gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos. As práticas podem ter alguma relação com o construto “agilidade” e os fatores podem ser condicionantes tanto para a utilização de determinadas práticas, quanto para o construto “agilidade”. Na área de manufatura, por exemplo, há evidências desta preocupação (SHARIFI; ZHANG, 1999; JACKSON; JOHANSSON, 2003; ZHANG, 2011). Na área de desenvolvimento de software também há algumas tentativas (QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2008; SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012) porém com diversas limitações discutidas anteriormente.

Como conclusão, falta um modelo teórico que defina agilidade de maneira mais rigorosa e apresente as relações entre as práticas de gestão, fatores críticos do ambiente organizacional (*enablers*) e agilidade (conceito agilidade), com foco no gerenciamento de projetos. Trata-se de uma lacuna importante na medida que este modelo poderia auxiliar no avanço do tema, aprimorando os testes e avaliações das práticas e ferramentas que estão sendo desenvolvidas pelos teóricos da área.

Em síntese, neste capítulo buscou-se reunir um conjunto de evidências da ausência de um modelo conceitual que considere o construto agilidade voltado para a área de gerenciamento de projetos e que sirva aos propósitos desta tese. Foram encontrados diferentes tipos de modelo na teoria, mas nenhum deles mostrou ser adequado para a área de gerenciamento de projetos.

A análise dos modelos contribuiu para a identificação dos elementos essenciais, como indicadores de agilidade, fatores críticos do ambiente e práticas gerenciais, que foram

considerados relevantes na proposta de um modelo conceitual de agilidade voltado especificamente para o gerenciamento de projetos. O processo de construção e verificação do modelo está descrito em detalhes no próximo capítulo (método de pesquisa), e os resultados são apresentados nos capítulos 5 e 6.

4. MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo apresenta-se a estrutura da pesquisa e os procedimentos científicos adotados em cada etapa do estudo. Primeiramente, apresenta-se o problema e uma síntese das contribuições originais (seção 4.1), os objetivos do estudo (seção 4.2), e por fim, a descrição das etapas do trabalho (seção 4.3).

4.1 *Problema e contribuição original*

O problema geral desta pesquisa é descrito da seguinte forma: “**o conceito agilidade pode ser útil para explicar a relação entre práticas e fatores ambientais e o desempenho em projetos de desenvolvimento de produto?**”. Com base neste problema são definidas as questões específicas para este trabalho:

1. Qual a definição mais apropriada para “agilidade” em gerenciamento de projetos?
2. Quais as relações entre agilidade, fatores ambientais e práticas de gerenciamento de projeto de desenvolvimento de produto?
3. Uma vez estabelecidas estas relações, é possível criar um instrumento de diagnóstico que possa apoiar profissionais na adoção de práticas gerenciais mais adequadas segundo o ambiente do projeto?

A razão para a condução deste estudo reside na identificação das lacunas na teoria, sintetizadas nas seções 2.5 e 3.5. (conforme capítulos 2 e 3). Além dessas justificativas, somam-se os argumentos (conforme referências no Quadro 3):

- (1) a existência de um corpo de conhecimento extenso sobre o “conceito agilidade” em outras áreas, como manufatura e gestão de organizações, desconsiderado nos textos de gerenciamento ágil de projetos;

- (2) a oportunidade para desenvolver modelos capazes de mensurar o nível de agilidade do processo de gerenciamento de projetos. Os modelos que existem não são adequados. Trabalhos recentes demonstraram como medir a agilidade de alguns dos “métodos ágeis” preconizados na teoria e também com foco em projetos. Entretanto, não avançaram em termos de estudo da relação entre práticas, fatores críticos e o conceito agilidade, limitando-se exclusivamente ao contexto de desenvolvimento de software;
- (3) O crescente número de publicações na área de gerenciamento ágil de projetos com pouco enfoque científico, apresentando somente modelos descritivos voltados para a aplicação, mas que não discutem formas para avaliar os benefícios das práticas para o melhor desempenho em agilidade e o desempenho do projeto.

Quadro 3. Justificativas adicionais para o desenvolvimento desta pesquisa.

No.	Referências
1	Gunasekaran e Yusuf (2002); Stratton e Warburton (2003); Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999); Christopher e Towill (2000); Vonderembse et al. (2006); Dove (1999); Voruka e Fliedner (1998); Zhang e Sharifi (2000); Meredith e Francis (2000); Goldman, Nagel e Preiss (1995); Sherehiy, Karwowski e Layer (2007); Kidd (1994); Gould (1997); Hong et al. (1996); James-Moore (1996)
2	Mafakheri, Nasiri e Mousavi (2008); Qumer e Henderson-Sellers (2008); Kettunen (2009); Sheffield e Lemétayer (2012)
3	Boehm e Turner (2004); Chin (2004); Highsmith (2004,2009); Augustine (2005); Wysocki (2009); Schwaber (2004); Goodpasture (2010); Cobb (2011); Cohn (2009); Heda e Gonçalves (2010); Pichler (2010); Sliger e Broderick (2008); Layton e Maurer (2011); Cohen (2010); Larman (2003); White (2009); Aguano (2005)

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de textos extraídos da literatura.

Do ponto de vista teórico a contribuição deste trabalho está na proposição de uma solução que faça a ponte entre o tipo de projeto e as práticas, técnicas e ferramentas de gestão mais adequadas para cada ambiente de negócios. A pesquisa não encontrou um modelo conceitual de agilidade voltado para o gerenciamento de projetos que possibilite avaliar tal relação (conforme argumentos apresentados no capítulo 3), caracterizando assim, a originalidade desta tese. O conceito agilidade, expresso na forma de um modelo constituído por uma definição operacional, construtos e variáveis, poderia ser útil para explicar tal relação.

Os modelos encontrados na teoria não são robustos, as definições para o “conceito agilidade” são falhas e impossibilitam sua medição na perspectiva do gerenciamento de projetos, conforme discutido nos capítulos 2 e 3.

A definição de um conjunto de práticas pode ser pautada no desempenho em agilidade, que deve estar em consonância com cada tipo e ambiente de projeto. A partir dos testes realizados em campo e a sua comprovação empírica, o modelo para avaliação da agilidade em gerenciamento de projetos pode ser útil para os pesquisadores que desejam investigar outros conjuntos de práticas ou abordagens e fatores críticos, e por conseguinte, sua relação com o desempenho dos projetos.

4.2 Objetivos

Fundamentados no problema e justificativas, os objetivos deste trabalho são:

1. Definir agilidade em gerenciamento de projetos;
2. Propor um modelo teórico conceitual capaz de explicar a relação entre práticas de gestão de projetos, fatores críticos organizacionais e o desempenho em agilidade, verificando-o;
3. Propor uma ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos para profissionais, fundamentada no conhecimento contido no modelo conceitual proposto.

Para alcançar tais objetivos, a próxima seção detalha as etapas da pesquisa bem como os procedimentos e técnicas científicas adotadas.

4.3 Etapas da pesquisa

A execução desta pesquisa exigiu o emprego de vários procedimentos metodológicos, quantitativos e qualitativos, de acordo com o objetivo de cada etapa do estudo. A seguir, apresentam-se as fases e etapas da pesquisa explicando-se os procedimentos e métodos

científicos adotados. Conforme ilustrado na Figura 8, este trabalho foi executado em 11 etapas distribuídas em 4 fases.

Figura 8. Fases e Etapas da pesquisa.
Fonte: elaborado pelo autor.

4.3.1 Etapa 1. Estudo preliminar do conceito agilidade

Esta primeira etapa teve como objetivo a familiarização com o problema de pesquisa (DANE, 1990; GIL, 1999). Para isso foi conduzido um levantamento exploratório sobre o conceito agilidade. Neste levantamento identificou-se um conjunto de 14 referências que apresentam definições para o conceito agilidade, aplicadas na área de manufatura, gestão de organizações e desenvolvimento de software.

Como resultado, obteve-se uma visão inicial do modelo teórico para o conceito agilidade, incluindo os construtos “velocidade” e “flexibilidade”. Este estudo indicou uma evidência importante. Trata-se da recorrência de termos que indicavam uma característica

comum nas definições de agilidade encontradas na teoria, ou seja, a “habilidade para mudança”. Os resultados estão publicados em Eder et al. (2010) e ajudaram a compor a fundamentação teórica apresentada nos capítulos 2 e 3.

Esta etapa exploratória contribuiu para os próximos passos do estudo, tanto no aprofundamento da análise das definições, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, quanto na indicação da necessidade de estudar os modelos de agilidade disponíveis na teoria, em especial, nas áreas de manufatura e gestão de organizações, nas quais identificaram-se precedentes de aplicação de tal conceito.

4.3.2 Etapa 2. Verificação em campo do problema de pesquisa

O objetivo desta etapa foi observar em campo quais seriam os desafios para medir o conceito agilidade no gerenciamento de projetos. Trata-se também, de uma etapa exploratória conduzida por meio de um estudo de caso (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002), seguido de uma análise qualitativa dos resultados (GODOY, 1995). Os resultados desta etapa, bem como o detalhamento do procedimento técnico adotado, estão compilados e publicados em Almeida et al. (2010).

O estudo foi conduzido em uma empresa de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) que fornece serviços e produtos de tecnologia para diversas empresas de diferentes setores. A unidade de análise foi o processo de planejamento de dois projetos de desenvolvimento de software de duas áreas distintas dessa mesma organização. Um dos projetos adotava práticas, técnicas e ferramentas baseadas no método *Scrum* (SCHWABER, 2004), e outro adotava um modelo tradicional, seguindo práticas, técnicas e ferramentas preconizadas no guia PMBOK⁴⁴ (PMI, 2008).

⁴⁴ Project Management Body of Knowledge (PMBOK) – Project Management Institute (PMI).

O estudo, publicado em Almeida et al. (2010) demonstrou que havia um conjunto significativo de práticas de gerenciamento semelhantes nos dois projetos, que utilizavam e não utilizavam “práticas ágeis”, mostrando que a identificação não seria algo trivial e reforçando o problema de pesquisa. Não foi possível diferenciar, de forma contundente, as abordagens de gestão utilizadas nos projetos estudados empregando-se os conceitos e variáveis comumente encontradas nas pesquisas até então.

Outro resultado importante deste estudo foi a identificação da influência das características do ambiente na adoção ou não das práticas gerenciais. Ficou evidente para o pesquisador a existência de elementos (aspectos organizacionais) que podem impactar no uso de determinadas práticas da abordagem do gerenciamento ágil de projetos. Citam-se como exemplos, o tamanho e localização da equipe de projeto, a proximidade com o cliente, e o conhecimento e experiência da equipe (ALMEIDA et al., 2010).

Tais elementos se mostrariam relevantes para o modelo conceitual de agilidade proposto nesta pesquisa, conforme descrição na seção 5.2.2, e foram confirmados durante a verificação do modelo conceitual em campo, conforme seções 6.2.2 e 6.2.3. Ficou evidente, portanto, a necessidade de aprofundar o estudo do conceito e os modelos de agilidade e seus elementos. A partir dos resultados desta etapa foi possível delinear o método de pesquisa, conforme etapas subsequentes.

4.3.3 Etapa 3. Estudo dos modelos teóricos de agilidade e seus elementos

O objetivo desta etapa foi identificar e analisar os diferentes tipos de modelos teóricos de agilidade, as áreas de aplicação e elementos constituintes. Para as buscas dos modelos de agilidade foi empregado o método de revisão bibliográfica sistemática e procedimentos

técnicos de pesquisa detalhados em Conforto, Amaral e Silva (2011). Uma síntese dos resultados e procedimento adotado nas buscas está no apêndice 2.

O objetivo da revisão sistemática foi: identificar artigos publicados em periódicos que apresentam modelos de agilidade nas áreas de desenvolvimento de produtos, gerenciamento de projetos, desenvolvimento de software, manufatura e gestão de organizações. A principal contribuição foi a identificação dos elementos constituintes dos modelos de agilidade, em especial os modelos voltados para a avaliação (medição) da agilidade, bem como os elementos que compõem os modelos de avaliação da agilidade de textos das áreas de manufatura, gestão de organizações, desenvolvimento de produtos (e desenvolvimento de software), conforme apresentado no capítulo 3.

Tais resultados foram fundamentais na proposição do modelo conceitual de agilidade segundo a perspectiva do gerenciamento de projetos, conforme capítulo 5, seção 5.2.

4.3.4 Etapa 4. Definição do conceito agilidade em gerenciamento de projetos

O objetivo desta etapa foi construir uma definição operacional do conceito agilidade voltado para o gerenciamento de projetos. Esta etapa é uma contribuição original fundamental para o desdobramento deste trabalho. A partir da definição do conceito agilidade para gerenciamento de projetos foi possível definir os construtos para a construção do modelo teórico de avaliação da agilidade, e as definições das variáveis para a verificação em campo.

O método adotado consiste de quatro passos, conforme ilustrado na Figura 9: (E.4.1) Construção do *corpus*⁴⁵ de definições por meio de uma revisão sistemática bibliográfica (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011); (E.4.2) Análise semântica manual das definições,

⁴⁵ A palavra *corpus* se refere a um conjunto de definições que representam um determinado tema, área do conhecimento. Neste trabalho adotou-se ainda a palavra “*subcorpora*” para designar os dois grupos de definições analisados, um grupo sobre “agilidade” e outro sobre “flexibilidade”.

por meio da aplicação da técnica de Semântica de *Frames* (FILLMORE, 1982, 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010); e por fim, foi conduzida uma análise quantitativa dos elementos definitórios, ou palavras contidas nas definições, termos extraídos das definições de “agilidade” e “flexibilidade” (E.4.3), cujo resultado final foi a proposição de uma definição do “conceito agilidade” em gerenciamento de projetos fundamentada nos pressupostos da teoria de semântica de *frames* (E.4.4).

Figura 9. Detalhamento das atividades da etapa E.4 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

O primeiro passo deu-se por meio da revisão sistemática bibliográfica, em um conjunto de 87 periódicos⁴⁶, utilizados como base para este estudo. Resultou em uma população total de 9.634 artigos. A partir da aplicação de filtros de leitura e análise (conforme apêndice 3), o resultado foi um conjunto de 43 artigos, dos quais foram extraídas as

⁴⁶ Este conjunto de 87 periódicos foi identificado a partir de pesquisas recentes na área de gerenciamento ágil de projetos e desenvolvimento de produtos realizadas pelo pesquisador autor (CONFORTO, 2009) e ainda contou com a identificação de periódicos relevantes a partir das etapas exploratórias deste estudo (Etapas 1 e 2).

definições de “agilidade” e “flexibilidade”, que constituem o *corpus* de definições (conforme atividade E.4.1) ilustrado na Figura 9.

A partir desse conjunto de artigos, foram identificadas 61 definições referentes ao termo “agilidade” e 47 definições para o termo “flexibilidade”, que constituem o conjunto inicial de definições para cada um dos conceitos analisados, chamados de *subcorpora*. A extração das definições foi manual, a partir da leitura dos textos e identificação dos trechos onde estavam as definições e citações dos termos “agilidade” e “flexibilidade”.

O passo seguinte (E.4.2) foi executado em parceria com as pesquisadoras Ariani Di Felippo⁴⁷ e Dayse Simon Landim Kamikawachi, conforme Figura 9. O detalhamento dos procedimentos técnicos adotados está no apêndice 3, e os resultados e análises compiladas na seção 5.1. É importante destacar que o método de análise (conforme indicado no item E.4 – R.1, da Figura 9) foi adaptado especificamente para este projeto de pesquisa e está fundamentado no conjunto de princípios teórico-metodológicos da Semântica de *Frames* (FILLMORE, 1982, 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010). Essa teoria de análise e descrição linguística pauta-se no construto *frame*, introduzido há 25 anos por Marwin Minsky (1975) na Inteligência Artificial e por Charles Fillmore (1977) na Linguística.

Segundo essa teoria, o significado de uma palavra *x* pode ser descrito por meio de um *frame* semântico, ou seja, um conjunto de conceitos relacionados que representa um padrão global de conhecimento de senso comum. Para desenvolver o método de análise houve uma etapa de caracterização da situação evocada pelas unidades lexicais “agilidade” e “flexibilidade” por meio da identificação e nomeação dos elementos-frame, que seriam utilizados na análise das definições. Para tanto, tomou-se como ponto de partida os *frames*

⁴⁷ Di Felippo é professora adjunta do Departamento de Letras da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). É pesquisadora do Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional (NILC). A pesquisadora Dayse S. L. Kamikawachi atua na área de linguística, com ênfase em terminologia e linguística computacional. Atuou como parceira nesta etapa do projeto. CV Lattes Profa. Di Felippo: <http://lattes.cnpq.br/8648412103197455>.

especificados na FrameNet⁴⁸. Tendo em vista que as unidades “agilidade” e “flexibilidade” não estão descritas na FrameNet, partiu-se do *frame* utilizado para a descrição do conceito mais genérico <capacidade>. A escolha do *frame* CAPABILITY justifica-se pelo fato de que os conceitos <agilidade> e <flexibilidade>, sendo definidos como “tipos específicos de habilidade/capacidade”, podem ser descritos em função dos EFs de CAPABILITY⁴⁹.

Com base nesse *frame* e no estudo dos excertos definitórios que compõem o *corpus*, foram especificados os seguintes elementos de *frame* EF⁵⁰ relevantes para a descrição semântica de “agilidade” e “flexibilidade”, que compõe o procedimento de análise semântica (conforme item E.4 – R.1, Figura 9):

- **Entity**: é uma entidade (ou agente) de uma ação, ou que atende ou não um conjunto de características ou uma pré-condição avaliada, observada;
- **Event**: trata-se da ação realizada, atendida por uma determinada entidade ou agente (*Entity*);
- **Trigger**: é o elemento que “provoca”, motiva a ação (*Event*) em que a entidade ou agente pode estar envolvido;
- **Degree**: é o elemento moderador, da entidade ou evento que interfere nas características do agente (*Entity*) ou ação (*Event*) no atendimento de pré-condições de uma ação (*Event*);
- **Purpose**: é o objetivo, propósito a ser alcançado como resultado da execução da ação (*Event*) pelo seu executor, o agente ou entidade (*Entity*);
- **Circumstance**: é o contexto, ou ambiente no qual uma entidade ou agente (*Entity*) estão inseridos, aonde ocorre a ação e o mesmo consegue ou não atender as pré-condições avaliadas, observadas.

⁴⁸ Para informações sobre o projeto FrameNet: <https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/about>

⁴⁹ O *frame* CAPABILITY é definido na FrameNet como “An *Entity* meets the pre-conditions for participating in an *Event*” (<https://framenet.icsi.berkeley.edu/>).

⁵⁰ Nesta seção a descrição dos EF foi traduzida para o português. No apêndice 3 há uma versão no idioma inglês das descrições dos elementos de *frame*.

Desses elementos (EF), *Entity* e *Event* são nucleares e os demais são periféricos. Os nucleares constituem a base fundamental da definição. A partir da especificação dos EF, passou-se à descrição dos excertos definitórios que compõem os *subcorpora*. Um exemplo da aplicação dos EF na análise semântica de uma definição do conceito “agilidade” é descrito no Quadro 4⁵¹.

Na definição em particular, vê-se que não foi possível inferir os valores dos elementos *Trigger* e *Circumstance*, já que esses EF estão especificados com o valor *Null*. Isso ocorreu em diversas definições, tanto para o termo “agilidade” quanto para o termo “flexibilidade”, como resultado da ausência de alguns dos elementos de *frame*.

Quadro 4. Exemplo da sistematização da descrição linguística manual.

Definição	“The continual readiness of an ISD method to rapidly or inherently create change, proactively or reactively embrace change, and learn from change while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment.”	
Área	Desenvolvimento de Software	
Fonte primária	Conboy (2009)	
Referência⁵²	Conboy (2009)	
Elementos de Frame (EF)	Entity	ISD method
	Event	create change; embrace change; learn from change
	Trigger	<i>Null</i>
	Degree	rapidly/inherently; proactively/reactively
	Purpose	contribute to perceived customer value
	Circumstance	<i>Null</i>

Fonte: elaborado pelo autor em parceria com a pesquisadora Profa. Ariani Di Fellippo.

Cada uma das definições de agilidade e flexibilidade foi analisada segundo o exemplo apresentado no Quadro 4. O detalhamento deste procedimento encontra-se no apêndice 3. Os quadros de análise, chamados neste trabalho de “quadro de análise semântica” que

⁵¹ Conforme já mencionado no início do trabalho, as definições foram mantidas no idioma original para evitar erros de interpretação e problemas na tradução para o português.

⁵² Em diversos casos o autor ou autores do campo “referência” podem ser diferentes dos autores ou autor do campo “fonte primária”. Isso porque boa parte das definições foram coletadas em artigos que citavam as definições ou apresentavam coletâneas e revisões sobre as definições dos conceitos estudados.

demonstram a análise das definições de agilidade e flexibilidade podem ser consultados na íntegra nos apêndices 6 e 7 respectivamente.

O terceiro passo (E.4.3) foi a análise quantitativa (contagem manual) das palavras que constituem as definições de agilidade e flexibilidade, conforme ilustrado na Figura 9. Esta atividade resultou na lista agrupada de palavras com a frequência simples de cada palavra. O *subcorpora* de agilidade é composto de um total de 986 palavras, com 397 palavras diferentes. Já o *subcorpora* de flexibilidade com um total de 423 palavras, com 188 palavras diferentes.

Como complemento, foi realizada a análise da frequência relativa (MANNING; SCHUTZE, 1999), que consiste na divisão da frequência de uma palavra específica em um determinado texto pelo número total de palavras do texto. Dividiu-se, portanto, a frequência simples de cada palavra pelo total de palavras do *subcorpora*, agilidade (n=986) e flexibilidade (n=423), indicando assim, as palavras mais relevantes para cada *subcorpora* analisado, em relação à ocorrência desta palavra nas definições.

Por fim, está a proposição de uma definição operacional para o conceito agilidade, os construtos e variáveis (E.4.4, Figura 9), com foco na área de gerenciamento de projetos, cujo resultado é apresentado na seção 5.2.3. Esta definição do conceito agilidade fundamentou o desenvolvimento do modelo conceitual de agilidade apresentado no capítulo 5, seção 5.2.

4.3.5 Etapa 5. Construção do modelo conceitual de agilidade para gerenciamento de projetos

O objetivo desta etapa foi consolidar os elementos necessários para a construção do modelo conceitual de agilidade em gerenciamento de projetos. A construção do modelo foi o resultado da aplicação de diversas técnicas de pesquisa, dentre elas: revisão bibliográfica sistemática (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011), estudos multicasos (YIN, 2001;

VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002), e análise semântica com a Semântica de *Frames* (FILLMORE, 1977; 1982; 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010).

A Figura 10 ilustra as principais atividades que constituem esta etapa do trabalho. Os códigos de cada atividade e entregas, ou resultados, conforme itens (E.5 – R.1), e (E.5 – R.2), serão referenciados no decorrer da explicação para melhor ilustrar o processo de construção do modelo conceitual de agilidade para gerenciamento de projetos.

Figura 10. Detalhamento das atividades da etapa E.5 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

A construção do modelo ocorreu de forma iterativa. Primeiro foi criado um esboço que continha basicamente os construtos, ou seja, um indicativo das possíveis dimensões que integrariam o modelo. Em seguida, criou-se uma segunda versão que foi verificada em campo, por meio de um levantamento exploratório (CONFORTO et al., 2012), cujo resultado contribuiu para a definição dos conjuntos de variáveis que foram identificadas a

partir de revisões sistemáticas e estudos multicaso. Por fim, chegou-se na versão final do modelo conceitual, conforme síntese apresentada na seção 5.3.

O modelo conceitual de agilidade é composto por 5 dimensões, são elas: características da agilidade (dimensão D1), fatores críticos da agilidade (dimensão D2), desempenho em agilidade (D3), desempenho do projeto (dimensão D4), e fatores críticos e contingenciais (dimensão D5). As três primeiras dimensões (D1, D2 e D3) que representavam maior contribuição para a teoria, foram detalhadas. Nas subseções seguintes apresenta-se o procedimento adotado para a construção das dimensões D1, D2 e D3 e no final apresenta-se a figura que ilustra o modelo e os principais construtos.

Dimensão D1 – Características da Agilidade (CA)

Esta dimensão foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica sistemática (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011), estudos de caso (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002) e análise de textos e artigos extraídos da literatura.

A proposta é que este construto, chamado “características da agilidade”, possa ser útil para descrever o uso das práticas de gerenciamento ágil de projetos, isso é, indicar o uso de tal abordagem nas organizações de forma objetiva e sem o viés das propostas encontradas na literatura.

Iniciou-se com uma revisão para a obtenção de listas de práticas, técnicas e ferramentas; e, em seguida, a síntese e a comparação das práticas dessas listas em dois estudos de caso, de empresas com excelência na aplicação do gerenciamento ágil e do gerenciamento tradicional. Os resultados foram compilados e as listas resultantes filtradas e organizadas pelos pesquisadores, por meio de análises teóricas, conforme item (E.5 – R.1), Figura 10. Este esforço foi realizado por meio da equipe de pesquisa do Grupo de Engenharia Integrada sob a supervisão e parceria do pesquisador autor e resultou em uma série de trabalhos (EDER et al., 2011; SCHNETZLER, 2011; EDER et al., 2012; EDER, 2012).

O estudo da literatura teve início com a análise de 8.159 artigos, extraídos de 51 periódicos. Desse total, um conjunto reduzido de 59 artigos foi considerado para a identificação e análise das práticas, técnicas e ferramentas de gestão do escopo e tempo. A lista inicial de práticas continha 120 ações⁵³, 161 técnicas e 102 ferramentas. Ao final da aplicação dos critérios para refinamento desta lista, por meio de filtros de análise, obteve-se: 23 ações, 54 técnicas e 21 ferramentas (SCHNETZLER, 2011; EDER, 2012).

Em seguida, realizaram-se estudos de caso. O estudo de campo considerou o projeto como unidade de análise. Foram analisados 8 projetos de duas empresas de grande porte de setores distintos: uma da área de máquinas e equipamentos que adotava gerenciamento tradicional, e uma da área de desenvolvimento de software que adotava gerenciamento ágil de projetos. O estudo dos projetos em profundidade contribuiu para a verificação das listas (práticas, técnicas e ferramentas) em campo e a identificação de seis diferenças principais que teriam potencial para caracterizar o uso da abordagem de gerenciamento ágil de projetos, conforme publicado em Eder (2012) e Almeida (2012).

O conjunto de práticas, técnicas e ferramentas e as principais diferenças da abordagem do GAP foram utilizadas na proposição do construto “características da agilidade”, conforme atividade (E.5.1), Figura 10, cujo resultado está descrito no modelo conceitual de agilidade (seção 5.2.1). No final, a dimensão D1 do modelo sintetiza 7 principais “características da agilidade”, que são as práticas com maior potencial de diferenciação do uso da abordagem ágil em relação à abordagem tradicional.

Dimensão D2 – Fatores Críticos da Agilidade (FCA)

Esta etapa foi realizada em parceria com um pesquisador de mestrado sob a supervisão do pesquisador e os resultados publicados em Almeida (2012) e Almeida et al. (2012).

⁵³ Os termos “ações”, “técnicas” e “ferramentas” serão definidos e discutidos como parte de uma prática gerencial na seção 5.2.1, do capítulo 5 desta tese.

Adotou-se revisão bibliográfica sistemática (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011) e estudo de caso (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). A partir de um conjunto de 8.653 artigos, aplicaram-se filtros de leitura com multicritérios para a análise dos textos.

A busca resultou na identificação de 182 artigos que foram lidos por completo. Ao final, 25 artigos apresentaram fatores críticos organizacionais que, em tese, podem ter alguma relação com o conceito agilidade aplicado no gerenciamento de projetos (ALMEIDA et al., 2012). Os 25 artigos foram agrupados por área de conhecimento, de acordo com o enfoque de cada trabalho. Foram identificadas ao todo 7 áreas. Dos artigos identificados, 60% pertencem à área de desenvolvimento de produtos, 12% organizações, 8% gerenciamento de projetos, 8% manufatura, 4% cadeia de suprimentos, 4% gerenciamento ágil de projetos e 4% desenvolvimento de software.

O principal resultado da análise dos artigos é a lista de fatores dividida em quatro categorias⁵⁴: organização, processo, time de projeto, e produto/projeto. Após a identificação e agrupamento dos fatores, foi conduzida uma análise para identificar os fatores mais relevantes segundo a teoria. Foram considerados dois critérios: 1) número de áreas em que o fator está presente, ou foi citado (extensão do conceito); 2) quantidade citações dos artigos que apresentaram os fatores críticos. Para o critério 2 foi utilizada a base de dados ISI *Web of Knowledge* (ISI) e a ferramenta do GoogleTM, o *Google Scholar* (GS). A coleta de dados referente à quantidade de citações foi conduzida no período entre maio e julho de 2011.

O principal resultado é um conjunto de 36 fatores críticos que podem impactar na agilidade no gerenciamento de projetos e está publicado em Almeida et al. (2012), conforme item (E.5 – R.2), ilustrado na Figura 10. Em seguida foi realizada uma análise e síntese dos principais fatores críticos da agilidade, conforme atividade (E.5.2).

⁵⁴ Estratégias semelhantes de categorização de fatores críticos foram adotadas em outros estudos, como por exemplo Chen et al. (2009) e Chow e Cao (2008).

A descrição dos fatores críticos considerados no modelo conceitual de agilidade está no capítulo 5, seção 5.2.2.

Dimensão D3 – Desempenho em Agilidade (DA)

A construção desta dimensão deu-se a partir dos resultados da análise semântica das definições dos termos “agilidade” e “flexibilidade”, conforme descrito na Etapa 4, seção 4.3.4, indicado pela atividade (E.5.3) conforme Figura 10. Foi adotada revisão bibliográfica sistemática (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011) e análise semântica aplicando-se a técnica de Semântica de *Frames* (FILLMORE, 1977; 1982; 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010) em parceria com pesquisadoras da área de linguística da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

A análise semântica resultou na definição operacional para o conceito agilidade voltado para o gerenciamento de projetos, a identificação dos elementos definitórios que diferenciam os conceitos agilidade e flexibilidade, bem como o desdobramento de construtos e variáveis para medição em campo, conforme apresentado na seção 5.2.3. Esta etapa contribuiu para a proposição do modelo conceitual completo apresentado na seção 5.3, conforme indicado na atividade (E.5.4) da Figura 10.

4.3.6 Etapa 6. Planejamento da pesquisa de campo

O modelo conceitual construído conforme Etapa 5, seção 4.3.5, e descrito em detalhes na seção de resultados, Capítulo 5, seção 5.2 precisou ser testado em campo. Como se tratava de uma primeira verificação do modelo, optou-se por testar um conjunto reduzido de construtos e variáveis das dimensões com maior potencial de contribuição para a teoria.

A Figura 11 ilustra as atividades realizadas nesta etapa do trabalho. O planejamento da pesquisa de campo iniciou a partir do modelo conceitual completo, contendo 5 dimensões (E.6 – R.1), seção 5.2, e com base na lista de práticas (E.6 – R.2) e lista de fatores críticos

ambientais (E.6 – R.2). Buscou-se então simplificar o modelo conceitual para um primeiro teste de campo, conforme atividade E.6.1 (Figura 11).

Figura 11. Detalhamento das atividades da etapa E.6 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor

Os construtos escolhidos foram as dimensões D1 (Características da Agilidade), D2 (Fatores Críticos da Agilidade), e D3 (Desempenho em Agilidade). As dimensões que compõem o modelo simplificado para teste de campo representam a parte do modelo proposto que acredita-se ter maior potencial para contribuir para a teoria de gerenciamento de projetos e a verificação do construto agilidade. Se provada a relação entre variáveis dessas dimensões, já haveria indício de que o modelo é coerente e poderia explicar a realidade dos métodos ágeis, bem como dar subsídios para avançar os testes dos construtos.

O modelo conceitual para verificação preliminar em campo é composto por 3 dimensões cada qual contendo um conjunto reduzido de variáveis. A dimensão D1 possui 7 variáveis, a dimensão D2 também possui 7 variáveis, e a dimensão D3 é formada por 5

variáveis. Tais variáveis foram selecionadas com base nos resultados dos estudos de campo (EDER, 2012) e análise da teoria, conforme descrito na Etapa 5 (seção 4.3.5).

A Figura 12 ilustra a simplificação do modelo conceitual para teste em campo. Espera-se encontrar um relacionamento entre as variáveis de cada dimensão.

Figura 12. Simplificação do modelo conceitual de agilidade para verificação preliminar em campo.
Fonte: elaborado pelo autor.

As hipóteses ilustradas no modelo conceitual, portanto, estão relacionadas com as possíveis relações existentes entre as variáveis, conforme descrição a seguir:

- H1) As variáveis da dimensão Características da Agilidade (D1) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3);
- H2) As variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3);

- H3) As variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Características da Agilidade (D1).

É importante que se destaque, que antes de se chegar neste modelo conceitual (Figura 12) houve uma primeira verificação em campo de uma versão “embrionária” do modelo conceitual, contendo um maior número de variáveis. O objetivo deste teste não foi identificar correlações, mas primeiramente, identificar se o instrumento seria capaz de identificar a presença das variáveis em um conjunto de 19 empresas inovadoras. Este teste teve caráter experimental e exploratório (GIL, 1999) com análise qualitativa descritiva dos dados (GODOY, 1995). Foi conduzido por meio de um *survey*, e a íntegra dos resultados está publicada em Conforto et al. (2012).

Neste estágio da pesquisa o modelo conceitual não estava completo, havia uma lista preliminar de variáveis relacionadas às dimensões do modelo (construtos). Essa lista inicial foi verificada nessa oportunidade de pesquisa conjunta em 19 empresas de diferentes setores da indústria que desenvolvem projetos inovadores (CONFORTO et al., 2012). Considerou-se como unidade de análise o grupo de projetos mais inovadores da empresa, segundo a percepção do respondente. As empresas participantes fazem parte de uma comunidade prática mantida por uma instituição de educação executiva, e se encontram regularmente para discutir temas relacionados com a inovação. Os resultados desse teste preliminar indicaram a necessidade de melhorar as escalas e variáveis do instrumento de pesquisa.

As atividades seguintes (conforme Figura 11) trataram, respectivamente do delineamento dos testes de campo. Foram definidos dois testes para verificar a relação entre as variáveis. O primeiro teste (E.6.2) focou no estudo de um conjunto de projetos inovadores selecionados a partir de grupos de profissionais da rede social LinkedIn®. Neste teste o objetivo foi identificar existência de correlações simples entre as variáveis das dimensões do

modelo, uma vez que se tratava de uma amostra heterogênea de dados. É importante ressaltar, que dada a quantidade de variáveis não controláveis da amostra, a possibilidade de encontrar correlação era considerada baixa, ou seja, uma vez identificando-se correlações, essas indicariam evidências relevantes sobre a coerência do modelo conceitual proposto.

O delineamento do teste do modelo conceitual em uma empresa reconhecidamente usuária de práticas da abordagem de gerenciamento ágil (E.6.3), foi útil para verificar a coerência do modelo em um ambiente homogêneo. Isso é, era esperado que encontra-se características da agilidade, fatores críticos da agilidade e indicadores sobre o desempenho em agilidade. Assim, o modelo seria considerado coerente caso fosse capaz de explicar esse ambiente e indicar a presença de tais variáveis.

O detalhamento das atividades relacionadas com as etapas de coleta de dados de campo e análise dos dados estão nas seções 4.3.8 (Etapa 8), e 4.3.9 (Etapa 9).

4.3.7 Etapa 7. Construção e teste do instrumento de pesquisa

A construção do instrumento de pesquisa, ou seja, operacionalização dos construtos em variáveis e definição do questionário para pesquisa em campo, foi feita por este pesquisador com o apoio de outro membro da equipe de pesquisa. Ambos desenvolveram juntos o planejamento geral do teste, objetivos e unidade de análise, e a operacionalização dos construtos até obter o instrumento de coleta. O planejamento detalhado do estudo de campo e a coleta de dados foi realizada por Almeida (2012), seguindo o modelo conceitual proposto nesta pesquisa.

A Figura 13 ilustra o detalhamento desta etapa de pesquisa.

Figura 13. Detalhamento das atividades da etapa E.7 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

A realização do teste exigiu a criação de um instrumento de coleta na forma de envelope, questionário estruturado. O primeiro passo para o teste seria desdobrar as definições dos construtos e definições de variáveis, ou seja a operacionalização das dimensões do modelo a ser verificado em campo (E.6.1), obtidas nas atividades E.7.1, E.7.2 e E.7.3, conforme Figura 13. Esse trabalho foi necessário para a criação de questões operacionais capazes de compor um instrumento de pesquisa (E.7.4), do tipo envelope, para avaliar projetos de produto com inovação. Foi definido que a unidade de análise seriam projetos de produto com tipos de inovação mais significativa e que o escopo do teste não envolveria todo o modelo teórico.

Portanto, o instrumento precisaria conter questões capazes de medir todas as variáveis dos três construtos principais: Características da Agilidade (D1), Fatores Críticos da

Agilidade (D2) e Desempenho em Agilidade (D3). Nas próximas subseções explica-se como foi feita a operacionalização de cada um dos construtos.

Dimensão D1 – Características da Agilidade (CA)

A dimensão D1, diz respeito a um conjunto limitado de práticas que caracterizam a abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Isso porque o processo de redução do modelo para verificação em campo focou na identificação das “características principais” que diferenciam o gerenciamento ágil do gerenciamento tradicional.

A operacionalização deu-se da seguinte forma. A partir do conjunto união de práticas, técnicas e ferramentas identificadas por meio de uma revisão bibliográfica sistemática conduzida por Schnetzler (2011), foi realizado a aplicação de sucessivos filtros de análise e critérios para a redução desse número (SCHNETZLER, 2011; EDER, 2012). Os pesquisadores chegaram em um conjunto reduzido contendo 23 ações, 54 técnicas e 21 ferramentas, de ambas as teorias (tradicional e ágil), conforme Tabela 4.

Tabela 4. Quantidade de ações, técnicas e ferramentas por teoria

Fontes (literatura)	Ações	Técnicas	Ferramentas
Gerenciamento Tradicional de Projetos	6	31	4
Gerenciamento Ágil de Projetos	6	17	1
Citada em ambas	11	6	16
TOTAL	23	54	21

Fonte: Eder (2012).

Seguindo as análises das semelhanças e diferenças entre as práticas, técnicas e ferramentas e os resultados dos estudos de campo, Eder (2012) identificou seis características fundamentais que diferenciam a abordagem do gerenciamento ágil de projetos da abordagem tradicional. Tais características foram fundamentais para a operacionalização da dimensão D1 do modelo conceitual de agilidade.

No Quadro 5 estão as 07 variáveis que compõe a dimensão D1 (construto “Características da Agilidade”) do modelo conceitual de agilidade utilizado para a verificação

em campo. O desdobramento dessas variáveis em questões, para posterior confecção do instrumento de pesquisa está detalhada no apêndice 8, conforme atividade E.7.1, Figura 13.

Quadro 5. Variáveis da dimensão Características da Agilidade (D1). Operacionalização do modelo.

Categorias de diferenças	Descrição da Variável	Variável
Diferenças entre visão e escopo	Descrição de forma macro e abrangente utilizando artefatos visuais. Trata-se do nível de detalhamento das informações contidas no documento que descreve o produto do projeto. A descrição deve ser ampla e genérica, sem necessariamente detalhar sistemas, subsistemas e componentes.	Uso de artefatos visuais para descrever o produto do projeto
	Uso de elementos da visão. Definição do produto do projeto de forma ambígua e desafiadora. Uso de metáforas na forma de comunicar o projeto (escopo, objetivos, etc.), enfatizando os problemas e desafios de projeto a serem vencidos, sem a descrição de pré-concepções ou pré-soluções para os problemas de projeto.	Uso de metáforas e conotação desafiadora para descrever o produto
Diferenças no planejamento (tempo)	Horizonte do planejamento, foco em entregas de curto prazo. O plano é realizado em ciclos curtos de tempo (com foco em semanas), a partir de uma visão macro do projeto (<i>“product roadmap”</i> , ou <i>“release plan”</i>) ou plano de entregas macro. O planejamento ocorre sucessivas vezes durante o projeto.	Planejamento iterativo
Diferenças na dinâmica do planejamento do projeto	Priorização do plano do projeto e entregas pelo cliente. Está relacionado com a forma com que as entregas e o plano do projeto é priorizado, sequenciado para a execução nas iterações. Pressupõe o envolvimento do cliente para a priorização do que será feito primeiro, cujo resultado tem maior valor para o negócio.	Envolvimento do cliente no planejamento
Diferenças na dinâmica do controle do projeto	Frequência de <i>feedback</i> da equipe para com o gestor do projeto. Trata-se da maior frequência de encontros entre o gestor e a equipe do projeto para discutir assuntos relacionados ao progresso do projeto, problemas, resultados, etc.	Frequência de interação equipe-gestor
	Progresso mensurado por resultados tangíveis. Forma de acompanhamento do progresso do projeto por meio de resultados mensuráveis (tangíveis) para o cliente (protótipos, desenhos, simulações, etc.). Resultados mensuráveis fazem com que o cliente tenha a percepção de criação de valor e permite um <i>feedback</i> mais acurado sobre os resultados alcançados.	Progresso mensurado por meio de entregas tangíveis
	Uso de artefatos e ferramentas visuais para controle do projeto. Fazer uso de dispositivos e ferramentas de gestão visual (tais como quadros, lousas, painéis, recados auto-adesivos, etc.) para a comunicação do plano do projeto, permitindo uma linguagem comum e simples para todos os envolvidos da equipe de projeto.	Uso de artefatos visuais para acompanhamento do projeto

Fonte: Adaptado de Almeida (2012) e Eder (2012).

Dimensão D2 – Fatores Críticos da Agilidade (FCA)

A dimensão D2 do modelo conceitual de agilidade é composta por fatores críticos organizacionais que em tese podem influenciar a relação entre o uso de determinadas práticas de gerenciamento ágil e o desempenho em agilidade. Por esse motivo é chamada de “Fatores Críticos da Agilidade (FCA).

A definição dos construtos e variáveis da dimensão D2 do modelo teórico ocorreu em parceria com o pesquisador Almeida, e está publicado em Almeida et al. (2012). Este trabalho resultou em uma lista de 36 fatores, que em tese, podem impactar direta ou indiretamente no desempenho em agilidade e no uso de determinadas práticas, técnicas e ferramentas de gestão. Desse conjunto, 12 fatores foram considerados mais relevantes a partir da aplicação de dois critérios⁵⁵: 1) quantidade de citações dos artigos segundo o ISI⁵⁶ e o *Google Scholar*⁵⁷; 2) número de áreas em que o fator crítico foi citado (abrangência e uso do fator).

Baseado nesses critérios, os fatores selecionados foram: times multifuncionais, estrutura organizacional, aprendizado organizacional, apoio executivo, fácil acesso a informação e banco de dados integrados, execução de processos em paralelo, *empowerment*, dedicação, localização, experiência do time de projetos, clareza nos objetivos e grau de inovação do produto/software.

A partir desse conjunto de 12 fatores críticos, foi necessário mais uma priorização. Este trabalho foi baseado na análise da literatura e trabalhos recentes que citam fatores críticos. Assim, foram selecionados 07 fatores críticos. A escolha deu-se por meio da identificação de fatores críticos já estudados e relevantes para esta pesquisa, mas também considerou fatores críticos explorados no campo do gerenciamento ágil de projetos aplicado ao desenvolvimento de software (CHOW; CAO, 2008, MISRA; KUMAR; KUMAR, 2009), conforme descrito em Almeida (2012).

No Quadro 6 estão as 07 variáveis (fatores críticos da agilidade) resultado da operacionalização da dimensão D2 do modelo, conforme atividade E.7.2 da Figura 13. O quadro utilizado no desdobramento desses construtos em variáveis e questões do instrumento de pesquisa pode ser consultado no apêndice 9.

⁵⁵ A aplicação dos critérios e análise completa está publicada em Almeida et al. (2012).

⁵⁶ ISI Web of Knowledge – consulta da quantidade de citações dos artigos incluídos na pesquisa.

⁵⁷ Quantidade de citações a partir do Google Scholar. Inserindo-se o título do artigo na plataforma de busca, uma das informações disponibilizadas é o número de vezes que aquele artigo foi citado.

Quadro 6. Variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2). Operacionalização do modelo.

Fator Crítico da Agilidade	Descrição da Variável	Variável
Autonomia/Autogestão da equipe de projetos para a tomada de decisão	É o grau de responsabilidade e autonomia para a tomada de decisão conferida à equipe de projeto (membros do time + gestor). Devem ter autonomia e responsabilidade para decidirem sobre as mudanças no projeto, relacionadas com suas atividades ou entregas, e que podem impactar em um ou mais departamentos da organização. A equipe também é responsável e possui liberdade para definir o modelo de execução do projeto (entregas e atividades)	Autonomia da equipe para tomar decisão
Dedicação da equipe principal do projeto	Trata-se do grau de envolvimento e dedicação (esforço e horas de trabalho) ao projeto. Está relacionado com a alocação e dedicação exclusiva da equipe para as atividades do projeto de um novo produto, ou seja, o foco exclusivo e trabalho intensivo da equipe no desenvolvimento do projeto.	Dedicação dos membros da equipe de projeto
Proximidade dos membros da equipe principal do projeto	Trata-se da disposição geográfica dos membros da equipe. Podem estar na mesma sala, no mesmo prédio ou em países diferentes. A proximidade física dos membros da equipe e gestor pode facilitar as interações e a comunicação face-a-face.	Co-localização dos membros da equipe
Grau de dificuldade para envolver o cliente no planejamento e desenvolvimento do projeto	Está relacionado com o grau de dificuldade para envolver o cliente no desenvolvimento do projeto. Para que o cliente possa participar ativamente do desenvolvimento de um novo produto diversos fatores precisam ser observados, como a proximidade com o cliente, a disponibilidade de acesso ao cliente, a motivação do cliente para participar do projeto, a prioridade do projeto para o negócio do cliente, etc. Diferentes tipos de produto e segmento de atuação da empresa proporcionam diferentes meios para ter acesso e envolver o cliente.	Disponibilidade do cliente para participar do projeto
Experiência do responsável (gestor) em projetos semelhantes (inovadores)	Descreve o tempo de experiência do responsável pelo projeto na gestão e desenvolvimento de projetos de produtos semelhantes, com características comuns, inovadores, com desafios complexos e a necessidade de gerar novos produtos ou serviços.	Experiência do responsável pelo projeto
Grau de novidade das tecnologias principais utilizadas no projeto para a equipe de projeto	Descreve o grau de novidade das tecnologias que serão utilizadas no desenvolvimento do novo produto. Caso a empresa domine e tenha disponível todas as tecnologias que serão utilizadas no novo produto, menor serão os riscos e desafios do projeto.	Grau de novidade tecnológica do produto
Disponibilidade das competências principais para a execução do projeto	Está relacionado com o acesso e disponibilidade de conhecimento e competências tecnológicas na organização que são imprescindíveis para a execução do projeto. Competências "core" disponíveis reduzem o grau de risco e os desafios do projeto.	Disponibilidade das competências tecnológicas para executar o projeto

Fonte: Almeida (2012).

Dimensão D3 – Desempenho em Agilidade (DA)

A operacionalização da dimensão D3 do modelo conceitual de agilidade em variáveis para verificação em campo deu-se a partir dos resultados da análise semântica e da proposição do conceito agilidade para o gerenciamento de projetos, conforme resultados das seções 5.1. e

5.2.3. Esta atividade está indicada pelo código E.7.3 conforme detalhamento da etapa de pesquisa, Figura 13.

As variáveis resultantes da definição do conceito de agilidade, ou seja, o construto agilidade, foram:

- Busca contínua pela identificação e coleta de dados e informações do cliente/mercado;
- Entrega regular de resultados do projeto com validação do cliente/mercado;
- Rapidez para processar a informação e tomar decisão;
- Rapidez para atualizar o plano do projeto;
- Rapidez para comunicar as mudanças no plano do projeto.

Essas cinco variáveis estão explicadas e detalhadas na Figura 24, Quadros 20 e 21 da seção 5.2.3. Depois da definição das variáveis do construto agilidade, o próximo passo foi o desdobramento em questões de pesquisa. Para isso, foi utilizado o mesmo procedimento empregado nas dimensões D1 e D2. O quadro utilizado para o desdobramento dos construtos em variáveis, medidas e questões de pesquisa está disponível no apêndice 10.

Concluída a operacionalização da dimensão D3, a atividade seguinte foi a construção propriamente dita do instrumento de pesquisa (atividade E.7.4, Figura 13). Após a consolidação das questões no formato de enquête (questionário), foram realizados testes preliminares.

Testes do instrumento de pesquisa

O teste preliminar do instrumento de pesquisa (atividade E.7.5, Figura 13) foi realizado em um conjunto de projetos do grupo de pesquisa (EI2⁵⁸), no qual era conhecido a utilização das duas abordagens gerenciais, ágil e tradicional. A população considerada para

⁵⁸ Grupo de Engenharia Integrada (EI2) da Escola de Engenharia de São Carlos – USP. Informações sobre o grupo estão disponíveis no site: <http://www.numa.sc.usp.br/grupoei/index.php/por/>

este teste preliminar compreendeu alunos de pós-graduação que conduzem projetos de pesquisa no grupo. O ambiente de projetos do grupo EI2 é semelhante ao contexto de projetos de desenvolvimento de produtos inovadores. Ao todo, 12 pesquisadores de um total de 14 membros, responderam ao questionário (86%).

Foram realizados testes de confiabilidade e análises preliminares de correlação linear (CROXTON, 1953) conforme relatado em Almeida (2012). Esses testes foram essenciais para aprimorar os enunciados das questões e revisar as variáveis antes do teste oficial. Também contribuíram para a melhoria do questionário, os comentários e sugestões dos respondentes, resultando na reformulação de algumas questões e refinamento de construtos e variáveis, buscando facilitar a compreensão dos respondentes em um teste oficial.

O segundo teste realizado foi considerado o pré-teste oficial do instrumento de pesquisa, conforme atividade E.7.6 (Figura 13). Este teste deu-se em um conjunto de profissionais selecionados intencionalmente a partir de uma base de contatos dos pesquisadores envolvidos neste trabalho. Esses profissionais espelhavam a população alvo do estudo, com experiência em projetos de desenvolvimento de novos produtos e atuavam em empresas de diversos setores da indústria (ALMEIDA, 2012).

A coleta de dados para o teste oficial do instrumento ocorreu no período de 06 a 16 de Dezembro de 2011. No total, foram convidados 29 profissionais de 20 empresas diferentes, obtendo-se um retorno de 14 questionários válidos (48% de taxa de retorno). Os mesmos testes de confiabilidade e correlação entre as variáveis foram aplicados nessa amostra de dados. Os resultados e comentários permitiram realizar novos ajustes e melhorias no questionário e variáveis (ALMEIDA, 2012), antes de partir para a coleta de dados oficial.

Ao final dos testes, obteve-se uma versão oficial do instrumento de pesquisa. Ele é composto pelo conjunto de questões, uma carta convite com instruções de preenchimento e

uma explicação dos objetivos da pesquisa, e a ferramenta⁵⁹ Qualtrics® utilizada para enviar os questionários e armazenar os dados de campo. O questionário possui 27 questões organizadas em quatro seções: 1) caracterização da empresa, respondente e projeto; 2) características de agilidade (principais diferenças que caracterizam o uso da abordagem de gerenciamento ágil de projetos); 3) fatores críticos de agilidade; 4) desempenho em agilidade. As seções 2, 3 e 4 tratam do modelo conceitual de agilidade, dimensões D1, D2 e D3 respectivamente.

As questões foram armazenadas no software Qualtrics® para o envio e coleta dos dados de campo. Uma cópia do questionário oficial utilizado na pesquisa de campo (*survey*) pode ser consultada no apêndice 11.

4.3.8 Etapa 8. Coleta de dados de campo

A etapa de coleta de dados foi executada em duas partes distintas. A Figura 14 ilustra as atividades de coleta de dados de campo, culminando na compilação dos dados de ambas as amostras para as análises realizadas neste trabalho (item E.8.2). O resultado das análises e implicações teóricas e práticas são apresentadas no capítulo 6.

A partir do instrumento de pesquisa de campo (E.8 – R.1), o primeiro conjunto de dados coletados é fruto de um levantamento com 171 projetos a partir de profissionais de 08 comunidades de prática que discutem temas relacionados com o gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos da rede social LinkedIn®, conforme item (E.8 – R.2), ilustrado na Figura 14 (ALMEIDA, 2012).

⁵⁹ Mais informações sobre a ferramenta está disponível em: <https://www.qualtrics.com/>

Figura 14. Detalhamento das atividades da etapa E.8 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

O segundo conjunto de dados utilizado na verificação do modelo é fruto de uma aplicação do instrumento de pesquisa por meio de um estudo de caso, considerando 4 projetos de uma organização de grande porte da área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), chamada neste trabalho de “empresa Alfa⁶⁰”. Esta atividade está indicada como E.8.1, conforme Figura 14. Esta empresa é reconhecidamente usuária da abordagem de gerenciamento ágil de projetos, conforme evidências coletadas e analisadas por Eder (2012).

A seguir está o detalhamento de cada amostra de dados utilizada na verificação do modelo conceitual proposto, conforme Etapas 6 e 7 do método de pesquisa.

⁶⁰ Esta empresa também participou gentilmente dos estudos de caso, conduzidos por Eder (2012).

Coleta de dados nas Comunidades de Profissionais no LinkedIn®

A escolha de comunidades de profissionais a partir da rede social LinkedIn®⁶¹ deve-se ao fato desta rede ser representativa no meio profissional (SKEELS; GRUDIN, 2009), o que facilitaria o acesso aos profissionais com conhecimento no objeto de estudo, ou seja, profissionais que estão aptos para responder o questionário de pesquisa. O LinkedIn® conta com mais de 150 milhões de pessoas cadastradas, presente em mais de 200 países e 16 idiomas⁶². No Brasil conta com mais de 7 milhões de usuários (LINKEDIN, 2012).

O trabalho de análise e seleção das comunidades de profissionais e definição da amostra de pesquisa foi conduzido pelo pesquisador Luis F.M de Almeida, sob à orientação do pesquisador autor, e o detalhamento desse processo está publicado em Almeida (2012), item (E.7 – R.1) Figura 14. A seguir apresenta-se um resumo do procedimento adotado.

A pesquisa nas comunidades de profissionais do LinkedIn® aconteceu no período de Janeiro até Maio de 2012. O envio dos questionários deu-se entre 23 e 27 de Janeiro, totalizando 966 envios para potenciais respondentes aptos para participar do estudo, distribuídos em 8 comunidades de profissionais. O encerramento da coleta de dados deu-se no primeiro dia de Maio de 2012, com um total de 236 respostas recebidas, das quais 171 foram consideradas válidas para a pesquisa (ALMEIDA, 2012).

No Quadro 7 está uma síntese dos dados da amostra da rede social LinkedIn®.

Quadro 7. Síntese dos dados da amostra – pesquisa nas comunidades de profissionais do LinkedIn®	
Elemento	Classificação
População	Perfil 500 das comunidades que tratam de gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos do LinkedIn®
Tipo de amostra	não probabilística
Amostra (envios totais)	Participantes das seguintes comunidades do LinkedIn®: Desenvolvimento de Novos Produtos – DNP (106); Gerenciamento de Projetos – GP (108); PMIAgile (34); UMI (140); IPMABR (106); PMISP (172); Agile Brasil (143) e IGDP (157)
Amostra (respostas válidas)	Participantes das seguintes comunidades do LinkedIn®: Desenvolvimento de Novos Produtos – DNP (23); Gerenciamento de Projetos – GP (20); PMIAgile (13); UMI (20); IPMABR (12); PMISP (30); Agile Brasil (21) e IGDP (32)

Continua...

⁶¹ Mais informações acesse: www.linkedin.com

⁶² Dados relativos coletados no período de preparação da coleta de dados, entre Dezembro de 2011 até Janeiro de 2012 conforme sítio oficial do LinkedIn®: www.linkedin.com

Elemento	Classificação
Unidade social que representa a população	Gerentes ou integrantes que assumiram cargos de liderança no desenvolvimento de projetos inovadores
instrumento de coleta	Questionário web (software <i>Qualtrics</i>)
Classificação temporal dos dados	Retrospectivos
Frequência de medida	Única

Fonte: Almeida (2012).

Em seguida, descreve-se de forma resumida o processo para a identificação e seleção dos profissionais que participaram do estudo, conforme descrito em detalhes no trabalho de Almeida (2012). Foram 5 passos:

- **Passo 1:** definição do recorte de pesquisa: considerou-se no estudo comunidades brasileiras de desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. Para a seleção das comunidades foram adotadas palavras-chave: desenvolvimento de produtos, gerenciamento de projetos, ágil e *agile*⁶³;
- **Passo 2:** aplicação de 7 critérios para seleção das comunidades de profissionais que fariam parte da amostra. Foram identificadas 79 comunidades com potencial para a amostra. A aplicação dos critérios resultou em 8 comunidades aptas para o estudo.
- **Passo 3:** aplicação de critérios para seleção dos profissionais aptos para participar do estudo: 1) o membro deveria ter participado do desenvolvimento de produtos; e 2) o membro deveria ter assumido algum cargo (função) de liderança em gerenciamento de projetos ou desenvolvimento de produtos no decorrer da carreira. Para isso os currículos dos membros das 8 comunidades foram revisados para garantir aderência aos critérios. Perguntas específicas foram inseridas no questionário para garantir o atendimento desses critérios;
- **Passo 4:** criação de um perfil *dummy* (perfil hipotético) com o nome do pesquisador e o local de residência (no Estado de São Paulo), para facilitar a busca

⁶³ O termo em inglês “agile” foi utilizado para evitar que algumas comunidades brasileiras não fossem escolhidas pelo fato de adotarem nomes no idioma inglês (ALMEIDA, 2012).

dos profissionais, uma vez que o LinkedIn® só permitia visualizar os 500 primeiros perfis a partir da busca do seu perfil. Essa estratégia contribuiu para evitar vieses no estudo e preservar as características originais das comunidades e representatividade do levantamento, chamado de “Perfil 500 do LinkedIn®” (ALMEIDA, 2012);

- **Passo 5:** definição do tamanho da amostra. A partir da escolha dos respondentes com base nos 500 perfis apresentados nas buscas em cada comunidade, a amostra mínima (Amostra Aleatória Simples – AAS), assumindo um erro máximo de 10% foi de 91 respondentes. O resultado final foi de 171 questionários válidos, superando a amostra mínima necessária, conforme descrito em Almeida (2012).

Coleta de dados na Empresa Alfa

A coleta de dados na empresa Alfa aconteceu no período de março até abril de 2012. Esta atividade está representada pelo código E.7.1 na figura de detalhamento da etapa de pesquisa (Figura 14). O método adotado foi estudo de caso (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002) com análise detalhada do objeto de estudo, projetos de desenvolvimento de software. Este trabalho foi realizado em parceria com Samuel Eder⁶⁴ sob a supervisão do pesquisador autor, e o detalhamento pode ser encontrado em sua dissertação de mestrado (EDER, 2012).

A empresa foi escolhida intencionalmente para a verificação do modelo conceitual, seguindo o critério de excelência na adoção de práticas da abordagem de gerenciamento ágil de projetos e disponibilidade para participar da pesquisa. Fundada em 1995, a empresa possui mais de 1.000 funcionários em diversas plantas em cidades do Brasil (Campinas, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte) e escritórios em países como Estados Unidos, Reino Unido,

⁶⁴ O trabalho de Eder (2012) focou no estudo das práticas, técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos adotadas nos quatro projetos analisados. O pesquisador buscou identificar características que diferenciassem as práticas da abordagem ágil das práticas da abordagem tradicional.

Japão, China e Argentina. O faturamento aproximado é de 300 milhões de reais por ano. A unidade de negócios investigada possui 120 colaboradores e desenvolve produtos há 15 anos. Desse conjunto de 120 colaboradores, 70% possui graduação ou pós-graduação e são profissionais experientes que atuam na empresa há pelo menos 5 anos.

Desde 2007 a empresa adota a abordagem ágil no desenvolvimento de seus projetos. Ou seja, são mais de 5 anos de experiência no uso de práticas da abordagem ágil. A empresa possui um modelo de referência⁶⁵ próprio fundamentado nos princípios do gerenciamento ágil e no modelo *Scrum* (SCHWABER, 2004). Este modelo está em uso desde o ano de 2007. O modelo de referência possui um grau de maturidade elevado, conforme a proposta de Rozenfeld et al. (2006), visto que possui indicadores de desempenho de processo e qualidade dos resultados, conforme foi observado no estudo realizado em parceria com Eder (2012).

O mesmo questionário utilizado no levantamento conduzido na rede social LinkedIn® foi utilizado para a coleta de dados de quatro projetos de desenvolvimento de software. Os projetos eram desenvolvidos para clientes específicos, sob encomenda, não para o mercado, e foram escolhidos baseados nos critérios: 1) ter sido concluído recentemente ou estar em fase de conclusão; 2) o produto do projeto deveria agregar algum processo, componente, subsistema ou sistema inovador/nova tecnologia para a empresa ou equipe de projeto.

Foram realizadas entrevistas com os membros das equipes e gestores dos projetos. As entrevistas duravam em torno de 3 horas cada. Ao final do estudo foi realizada uma apresentação dos resultados (com aproximadamente 4 horas de duração) na qual foram apresentados os resultados do levantamento para os gestores dos projetos, que concordaram com os resultados obtidos e discutiram os desafios e aspectos de melhoria no modelo de gestão utilizado na empresa.

⁶⁵ Desde o ano de 2007, a empresa utiliza práticas, técnicas e ferramentas segundo a abordagem do gerenciamento ágil de projetos. O modelo de referência para gerenciamento de projetos é baseado em práticas do *Scrum* (SCHWABER, 2004), *Extreme Programming* (XP), *Kanban* e *Lean*. Veja detalhes no trabalho de Eder (2012).

Ao todo, 35 profissionais responderam o questionário. Os dados foram coletados em formulários de papel (questionários) e em seguida compilados no software Statistica™ para posterior análise. No Quadro 8 apresenta-se o código do projeto, a duração em meses, o tamanho da equipe que trabalhou no projeto e o perfil dos respondentes. Ressalta-se que não foi possível coletar dados de todos os participantes dos projetos 2 e 4 pois alguns colaboradores tinham sido alocados em outros projetos ou não estavam mais trabalhando na empresa, por isso não foram localizados no momento da pesquisa.

Quadro 8. Caracterização dos respondentes do estudo conduzido na empresa Alfa.

Projeto	Duração (meses)	Tamanho da equipe	Respondentes (% Retorno)	Perfil dos respondentes
1	26	12	12 (100%)	09 (membros de equipe); 02 (responsáveis pelo projeto – ScrumMaster e líder); 01 (responsável pelo programa).
2	10	12	08 (67%)	06 (membros de equipe); 01 (responsável pelo projeto – ScrumMaster); 01 (responsável pelo programa).
3	7	08	08 (100%)	05 (membros de equipe); 01 (responsável pelo projeto – ScrumMaster); 01 (responsável pelo programa); 01 (responsável pelo portfólio de projetos).
4	28	08	07 (87%)	06 (membros de equipe); 01 (responsável pelo projeto – ScrumMaster).

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 15 mostra uma classificação dos projetos segundo quatro dimensões propostas por Shenhar e Dvir (2007).

Figura 15. Classificação do tipo do projeto segundo as quatro dimensões do modelo de Shenhar e Dvir (2007).

Fonte: elaborado pelo autor com base na proposta de Shenhar e Dvir (2007).

Em seguida, descreve-se em detalhes cada projeto estudado, conforme informações coletadas e compiladas em parceria com Eder (2012).

O Projeto 1 teve a duração de 26 meses e foi classificado com alto grau de novidade para a equipe e também um grau elevado de complexidade. A equipe era formada por 12 profissionais. Algumas das tecnologias empregadas precisaram ser aprimoradas para o correto desenvolvimento da solução. No início do projeto havia incertezas quanto ao prazo, fases e entregas do projeto, o que contribuiu para que a equipe tivesse um entendimento razoável sobre tais aspectos do projeto. Também foram observadas incertezas sobre especificações técnicas de desempenho e arquitetura do produto. O escopo do produto foi alterado em 30% em relação ao plano inicial, conforme relatado pelos entrevistados.

O Projeto 2 teve a duração de 10 meses e a equipe era formada por 12 profissionais. O projeto foi classificado com grau médio de novidade para a equipe de projeto. A tecnologia não era nova, porém não havia experiência prévia na organização. Os aspectos relacionados ao escopo como objetivo, prazo, *milestones*, entregas, custo e riscos estavam claros e definidos tanto para o cliente quanto para a equipe de projeto. As principais indefinições do Projeto 2 estavam nas especificações de desempenho e arquitetura do produto. Havia urgência para a conclusão do projeto, uma vez que era considerado crítico para o cliente. Mesmo havendo entendimento sobre os aspectos do projeto o escopo mudou 40% em relação ao planejamento inicial do projeto.

O Projeto 3 foi classificado como o mais crítico de todos pois era inovador para a equipe, havia incertezas tecnológicas, complexidade e urgência para conclusão. A duração foi de 7 meses e a equipe era formada por 8 profissionais. Apesar disso, os aspectos relacionados ao escopo como objetivo, prazo, *milestones*, entregas, estavam definidos e havia entendimento por parte da equipe. Esperava-se um elevado nível de mudanças, entretanto foi constatado que apenas 10% do escopo foi alterado em relação à visão inicial.

O Projeto 4 foi classificado com grau moderado de inovação, porém era novo para a equipe de projeto, pois alguns aspectos do produto nunca tinham sido desenvolvidos pela equipe. A duração foi de 28 meses e a equipe formada por 8 profissionais. Não houve incertezas quanto ao escopo do projeto (objetivo, prazo, *milestones*, entregas, custo), apenas quanto aos riscos. Havia urgência para a conclusão do projeto (prazo crítico). Houve incertezas em relação aos requisitos e especificações técnicas.

Os resultados e discussão sobre os dados dessa verificação em campo do modelo conceitual estão na seção 6.3, capítulo 6.

4.3.9 Etapa 9. Análise dos dados

A análise dos dados foi conduzida em duas partes. As atividades referente ao detalhamento desta etapa da pesquisa estão ilustradas na Figura 16.

Figura 16. Detalhamento das atividades da etapa E.9 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

Primeiro, foi realizada a análise dos dados coletados a partir das comunidades de profissionais da rede social LinkedIn®, conforme atividades E.9.1 e E.9.2 (Figura 16). A análise preliminar dos dados foi conduzida por Almeida (2012), conforme ilustrado na Figura 16, item (E.9 – R.1). A segunda parte consistiu na análise descritiva dos dados da verificação do modelo conceitual na empresa usuária da abordagem ágil, conforme atividade E.9.3 da Figura 16. A seguir está o detalhamento das atividades desta etapa da pesquisa.

A técnica aplicada para verificar as hipóteses do modelo conceitual simplificado (conforme apresentado no final da seção 4.3.6) foi a análise de correlação linear (CROXTON, 1953; HAIR et al., 2009). Esta técnica é útil para verificar a relação entre as variáveis das três dimensões do modelo conceitual, por meio dos dados que podem apresentar variabilidade simultânea.

É importante destacar que a análise de correlação entre as variáveis não permite afirmar a presença de uma relação de causa e efeito (CROXTON; 1953; CUNHA, 1973). Tais relações, se existirem, precisam ser interpretadas pelo pesquisador a fim de verificar o relacionamento entre os conjuntos de dados e as implicações teóricas e práticas dos relacionamentos. Isso é, investigar a coerência e lógica demonstrada nos resultados. De acordo com Croxton (1953) é preciso observar: a) se a correlação é fortuita; b) uma variável ser causa de outra, mas não ser única; c) as duas variáveis que apresentaram correlação serem afetadas pela mesma causa.

Para a análise das correlações, ainda é preciso considerar o grau de intensidade da relação. De acordo com Lira (2004), as correlações utilizando o “R de Spearman” (CROXTON, 1953; CUNHA, 1973), podem ser interpretadas como: *fracas*, quando o valor está ($0 < \rho < 0,3$), *moderadas*, quando o valor estiver no intervalo ($0,3 \leq \rho < 0,6$), *fortes*, quando o valor estive entre ($0,6 \leq \rho < 0,9$), ou *muito fortes* quando o valor estiver entre ($0,9 \leq \rho < 1,0$).

Outra técnica utilizada para análise dos dados foi a análise fatorial (HAIR et al., 2009). O objetivo foi identificar as variáveis com maior potencial e relevância para explicar o fenômeno estudado. A análise fatorial foi utilizada para estudar as inter-relações entre as variáveis, buscando explicar tais variáveis por meio de suas dimensões subjacentes. Foi aplicada a rotação VARIMAX (KAISER, 1958) a qual se resume na simplificação do conjunto de variáveis da matriz fatorial, maximizando a soma das variâncias de cargas exigidas na matriz, melhorando o agrupamento dos construtos e variáveis (ALMEIDA, 2012).

A análise fatorial foi aplicada apenas no conjunto de variáveis da dimensão D1 (Características de Agilidade) e da dimensão D3 (Desempenho em Agilidade). Essas duas dimensões são construtos importantes para o modelo conceitual proposto. Entretanto, a dimensão D2 não foi analisada com esta técnica devido serem fatores independentes, cujo conjunto não foi definido para explicar o construto “fatores críticos de agilidade”, conforme descrito na dimensão D2 do modelo conceitual de agilidade.

Do ponto de vista da medição das características da agilidade (D1) e do desempenho em agilidade (D3), uma estrutura simplificada de fatores pode ser uma evidência da validade discriminante e convergente das variáveis utilizadas para explicar tais construtos, conforme observados em estudos similares (por exemplo: SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012). Essa evidência reforça a possibilidade de obter êxito em testes estatísticos mais avançados que considerem a relação entre os construtos, e sua relação de causalidade e interveniência.

De acordo com Hair et al. (2009), na área de pesquisa social as cargas dos fatores podem variar entre 0.3 e 0.5 (consideradas aceitáveis), de 0.5 até 0.7 (importância moderada), e acima de 0.7 podem ser consideradas como muito importante. Nesse caso, todas as cargas fatoriais consideradas foram acima de 0.7, conforme discussão dos resultados apresentada na seção 6.2.

A partir dos resultados das análises preliminares conduzidas por Almeida (2012) foi realizada uma análise aprofundada das implicações teóricas e práticas das correlações identificadas nos testes estatísticos, conforme indicado pela atividade E.9.1 da Figura 16. Essa análise em detalhes permitiu identificar as práticas mais relevantes, os fatores críticos da agilidade com maior potencial em estudos futuros de interveniência, bem como a relação com as variáveis da dimensão “Desempenho em Agilidade”. Foram identificadas novas hipóteses que podem ser testadas em estudos futuros.

Um terceiro teste realizado considerou a técnica ANOVA – Análise de Variância (do inglês *Analysis of Variance*) para determinar se as médias dos dois grupos de respondentes do levantamento apresentavam diferenças estatisticamente significativas (HAIR et al., 2009). Esta atividade está indicada sob o código (E.9.2), conforme detalhamento da etapa de pesquisa (Figura 16). A amostra de 171 projetos, identificados a partir das comunidades de profissionais da rede social LinkedIn® foi dividida em dois grupos, um que se autodeclarou usuário de método tradicional de gerenciamento de projetos (chamado na análise de “grupo 1”) e o outro que se autodeclarou usuário de método ágil (chamado na análise de “grupo 2”). Os dados dos grupos foram considerados como uma distribuição normal, confirmada pela análise qualitativa e visual do gráfico de distribuição gerado pelo pesquisador autor com o apoio do software Statistica™, conforme Apêndice 13.

O teste ANOVA foi útil em dois momentos. Primeiro, identificar evidências estatisticamente significativas da coerência do construto “características da agilidade” para explicar a presença de práticas segundo a abordagem ágil. Isso é, a hipótese é de que as práticas adotadas pelos dois grupos diferem entre si. O grupo que assumiu utilizar “método ágil” teria um maior índice de utilização de práticas segundo a abordagem ágil, ou seja, apresentaria mais características da agilidade, conforme a dimensão D1 do modelo conceitual.

A segunda análise consistiu no teste da hipótese de que o grupo que assumiu utilizar “método ágil” apresentaria melhor desempenho em agilidade. Logo, é de se esperar que as médias dos dois grupos apresentassem diferenças estatisticamente significativas, refutando-se a hipótese de que as médias dos grupos são iguais, ou seja hipótese “nula” ($H_0: G1 = G2$) e confirmando a hipótese “verdadeira” de que existem diferenças entre os grupos ($H_1: G1 \neq G2$). Os resultados de ambos os testes são apresentados na seção 6.2.4.

A análise dos dados coletados na empresa Alfa foi realizada de forma descritiva, qualitativa (GIL, 1999; GODOY, 1995) com o intuito de confirmar a presença das características da agilidade, os fatores críticos da agilidade e o desempenho em agilidade, conforme proposto no modelo conceitual (item E.9.3, Figura 16). Nesta amostra de dados não foram aplicados testes de correlação ou análise fatorial pois o objetivo do estudo foi coletar evidências que comprovassem ou não a coerência das variáveis propostas no modelo conceitual de agilidade para explicar o contexto de uma empresa que adotava o gerenciamento ágil de projetos de forma pura.

As análises dos dados da empresa Alfa, portanto, foram utilizados para uma segunda verificação do modelo. Os resultados obtidos com o levantamento com 171 projetos nas comunidades de profissionais da rede social LinkedIn® apontaram evidências que o modelo estava coerente em um ambiente heterogêneo de dados. Portanto, com a segunda verificação foi possível confirmar os resultados obtidos com o modelo por meio da observação *in loco* realizada pelos pesquisadores, e detalhada em Eder (2012), conforme item (E.9 – R.2) da Figura 16. Os resultados corroboraram com as evidências de que o modelo conceitual de agilidade foi coerente na explicação do ambiente dos projetos em um ambiente homogêneo, ou seja, reconhecidamente usuário da abordagem ágil.

4.3.10 Etapa 10. Verificação do modelo com especialistas

A verificação do modelo de agilidade com especialistas surgiu de uma oportunidade de uma reunião científica com pesquisadores da área de desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos de universidades dos Estados Unidos. As visitas aconteceram no mês de setembro de 2012. O pesquisador autor fez uma apresentação dos resultados deste estudo, descrevendo o modelo conceitual de agilidade juntamente com um resumo dos resultados e análises dos dados dos testes de campo.

A primeira visita foi para o Professor e Pesquisador Steven D. Eppinger⁶⁶. A visita teve a duração de 30 minutos, dividida em duas partes. Na primeira parte o pesquisador autor apresentou uma síntese do trabalho em 15 minutos. Na segunda parte foi realizada uma discussão sobre os resultados, onde o pesquisador visitado elaborou sugestões e indagações sobre o modelo conceitual e resultados de campo obtidos.

A segunda visita foi para o Professor e Pesquisador Alan D. MacCormack⁶⁷. A visita teve a duração aproximada de 40 minutos, e também foi dividida em duas partes. O Prof. MacCormack apresentou suas opiniões sobre o modelo e discutiu as implicações do estudo e os resultados sob a perspectiva da teoria e da prática.

Os resultados dessas reuniões científicas foram importantes para as considerações sobre a melhoria do modelo conceitual proposto, sobre os resultados obtidos, e por fim, em relação às potenciais oportunidades para aprimorar o modelo conceitual e instrumentos de pesquisa com o propósito de avançar os testes de campo. Algumas das considerações e observações mais relevantes foram mencionadas no capítulo de resultados e verificação do modelo conceitual (Capítulo 6).

⁶⁶ Professor e pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), da *Sloan School of Management*. Mais informações sobre o Prof. Eppinger: http://esd.mit.edu/Faculty_Pages/eppinger/eppinger.htm

⁶⁷ Professor e pesquisador da *Harvard Business School*. Mais informações sobre o Prof. MacCormack disponíveis em: <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/profile.aspx?facId=6503>

4.3.11 Etapa 11. Elaboração e teste da ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos

Esta etapa trata do desenvolvimento e teste preliminar de uma ferramenta para o diagnóstico da agilidade no gerenciamento de projetos. Esta etapa contou com a parceria de pesquisadores do grupo EI2 (SCHNETZLER, 2012; SANTOS, 2013) sob a supervisão do pesquisador autor. O pesquisador autor foi o responsável pelo desenvolvimento do conceito da ferramenta, participou do desenvolvimento de uma versão preliminar, seguido do desenvolvimento da segunda versão e verificação em campo, conforme apresentado neste trabalho. O detalhamento das atividades desta etapa do trabalho está na Figura 17.

Figura 17. Detalhamento das atividades da etapa E.11 do método de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

A primeira atividade foi a proposição do conceito da ferramenta, forma de análise, conforme ilustrado pela atividade E.11.1 (Figura 17). O esboço preliminar do conceito de

análise dos dados e da própria ferramenta foram utilizados para a construção de uma primeira versão da ferramenta, conforme item (E.11 – R.1) da Figura 17.

Este trabalho foi realizado em conjunto com Schnetzler (2012). Adotou-se revisão bibliográfica, baseada nos resultados dos trabalhos de Eder (2012) e Almeida (2012) para a construção da primeira versão da ferramenta e a proposta de análise dos resultados. Em seguida, a ferramenta foi testada de forma preliminar por meio do estudo de caso (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002) conduzido por Schnetzler (2012) em uma empresa de consultoria na área de manufatura (*Lean Manufacturing*). Os resultados foram analisados seguindo uma abordagem qualitativa (GODOY, 1995).

A unidade de análise escolhida por Schnetzler (2012) foi um projeto da área de T.I., que desenvolve soluções de software para os projetos de consultoria da empresa. O questionário foi respondido por 5 integrantes da equipe do projeto analisado (2 desenvolvedores no nível júnior; 2 desenvolvedores no nível pleno e o gestor da área de T.I.). A pesquisadora, por sua vez, também preencheu o questionário utilizando como fonte os dados coletados por meio da observação direta do fenômeno estudado. Neste caso, a pesquisadora fez anotações e coletou dados do ambiente de projetos, das práticas de gestão adotadas e aspectos organizacionais.

A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva qualitativa. No final, foi realizada uma análise comparativa entre os dados observados pela pesquisadora e os dados dos respondentes, membros da equipe do projeto estudado.

A partir dos resultados obtidos por Schneltzler (2012) foi construída uma segunda versão da ferramenta (atividade E.11.2, Figura 17). Esta atividade compreendeu o aprimoramento da ferramenta. Esta atividade foi executada pelo pesquisador autor com base nas observações de campo e análises realizadas por Schnetzler (2012). Além das melhorias realizadas nas escalas e variáveis, novas questões e variáveis foram adicionadas, além da

inclusão da dimensão "desempenho em agilidade" (dimensão D3), conforme modelo conceitual de agilidade proposto nesta pesquisa, seção 5.2.

As dimensões e os construtos foram novamente verificados e desdobrados em questões e variáveis, que em seguida foram compiladas em um questionário, conforme detalhamento dos apêndices 14 e 15 respectivamente.

A partir desta segunda versão da ferramenta de diagnóstico, foi realizado um teste preliminar em campo, conforme item (E.11 – R.2) Figura 17. Esta verificação da ferramenta ocorreu em uma empresa de consultoria da área de tecnologia de informação e comunicação (TIC). O trabalho de coleta dos dados foi realizado por Santos (2013).

A unidade de análise foi o projeto. Foram considerados projetos de implantação de sistemas ERP⁶⁸, totalizando 12 projetos analisados. Foram entrevistados consultores, membros de equipe e coordenadores de projeto com diferentes níveis de conhecimento e experiência que atuaram diretamente nos projetos analisados. Cada profissional respondeu sobre um projeto específico do qual havia participado. A coleta de dados deu-se por meio do envio de um questionário, que é parte integrante da ferramenta de diagnóstico, para os respondentes. A coleta de dados ocorreu durante o mês de dezembro de 2012.

Os dados recebidos por meio do software Qualtrics®⁶⁹ foram compilados e exportados para uma planilha eletrônica para análise e geração dos gráficos de análise (segundo indicado na atividade E.11.3, Figura 17). Em seguida, os dados de campo foram analisados utilizando estatística descritiva, análise qualitativa, com base nos gráficos de análise construídos especificamente para esta ferramenta (atividade E.11.4). A descrição da ferramenta, os resultados e análise dos dados de campo estão no capítulo 7.

Em suma, neste capítulo descreveu-se o método de pesquisa utilizado neste trabalho, composto por fases e etapas e os procedimentos técnico-científicos adotados. Neste capítulo

⁶⁸ Enterprise Resource Planning.

⁶⁹ Ferramenta web para a coleta de dados e apoio à condução de pesquisas do tipo levantamento. Mais informações no site: www.qualtrics.com

buscou-se descrever de forma objetiva, e com detalhamento suficiente, como a pesquisa foi conduzida ao longo de suas 11 etapas. Os três capítulos seguintes apresentam a definição do conceito agilidade e o modelo conceitual (capítulo 5), os resultados da verificação em campo (capítulo 6), seguido da descrição e teste da ferramenta de diagnóstico da agilidade (capítulo 7).

5. MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Neste capítulo apresenta-se o modelo conceitual de agilidade em gerenciamento de projetos. Está estruturado em duas grandes partes. A primeira reúne os argumentos e evidências que embasaram a construção da definição de agilidade para o gerenciamento de projetos (5.1). A segunda parte (5.2) apresenta a descrição das dimensões do modelo conceitual de agilidade em gerenciamento de projetos. Por fim, a síntese do modelo conceitual desenvolvido está na seção 5.3.

5.1 *Definição de Agilidade em gerenciamento de projetos*

A definição de agilidade é apresentada em três etapas. A primeira (5.1.1) descreve as evidências que indicam que a agilidade é uma habilidade para a mudança. A segunda (5.1.2) apresenta os argumentos de que a agilidade, como uma “habilidade para mudança”, pode ser aplicada em diferentes níveis de uma organização. Por fim, apresenta-se uma definição do conceito agilidade em gerenciamento de projetos e faz-se uma discussão sobre as implicações para a teoria (conforme seção 5.1.3).

5.1.1 Agilidade como “habilidade para mudar”

O Gráfico 3 ilustra as 30 palavras com maior frequência relativa no *subcorpora* de agilidade, conforme análise quantitativa realizada (Etapa 4 do método de pesquisa e cujo detalhamento está no apêndice 3). Nota-se que as três primeiras palavras estão relacionadas com a habilidade, mudança e ambiente. Na sexta posição está a velocidade, rapidez (*quickly*, *rapidly*). Também é possível observar palavras como “*organization*”, “*customer*” e “*manufacturing*” entre as dez primeiras posições. Nota-se ainda a frequência das palavras “*agile*”, “*product*” e “*flexibility*” em relação ao todo.

Gráfico 3. As 30 palavras com maior frequência relativa – *subcorpora* “agilidade”.

Fonte: elaborado pelo autor com base na análise do conjunto de definições do termo “agilidade” – Apêndice 6.

Já o Gráfico 4 ilustra as 30 palavras mais frequentes no *subcorpora* de flexibilidade.

Nota-se a relevância de palavras como “*ability*”, “*product*”, “*change*”, “*process*” e “*quickly*” ou “*rapidly*”, que figuram entre as palavras com maior ocorrência.

Gráfico 4. As 30 palavras com maior frequência relativa – *subcorpora* “flexibilidade”.

Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de definições do termo “flexibilidade” – Apêndice 7.

A análise quantitativa das palavras foi útil para identificar, por exemplo, a recorrência de palavras comuns entre as definições de “agilidade” e “flexibilidade”, corroborando com a análise semântica manual (conforme apêndices 6 e 7). Exemplos são as palavras “*ability*” e “*change*”, “*quickly*” ou “*rapidly*”, “*customer*”, dentre outras que apresentam similaridade na

representatividade em relação ao *subcorpora*, ou seja, a frequência em relação aos seus respectivos *subcorpora*.

A primeira evidência como resultado desta análise é a natureza dos conceitos de agilidade e flexibilidade como “uma habilidade”. A definição de “*ability*” (habilidade) como um atributo é exemplificada pela base de dados Word.Net⁷⁰: “*the quality of being able to perform; a quality that permits or facilitates achievement or accomplishment*”. A definição de “*ability*” segundo o dicionário Cambridge⁷¹ (Business English) é: “*the power or skill needed to do something, or the fact that someone is able to do something*”.

A palavra “*ability*” ou “*capability*” está presente ao menos uma vez em pelo menos 61% das definições de agilidade. Essa evidência é reforçada pela frequência da palavra observada no Gráfico 3. Dentre as áreas de aplicação do conceito agilidade foram encontrados exemplos de aplicação na organização “*organization*” (AMOS, 1996; SHARIF; ZHANG, 2001; BROWN; BESSANT, 2003; ISMAIL et al., 2006) dentre outros. Também na área de manufatura “*manufacturing*” (LENGYEL, 1994; GUNASEKARAN; TIRTIROGLU; WOLSTENCROFT, 2002; KUMAR; MOTWANI, 1995; DEVOR; GRAVES; MILLS, 1997). Por fim, também foram encontrados exemplos na área de desenvolvimento de software “*software development*” (HIGHSMITH, 2004; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2006). Portanto, predominou a agilidade como uma habilidade, “*ability*”.

Em relação às definições de flexibilidade, a palavra “*ability*” foi citada ao menos uma vez em 68% das definições, e também apresenta maior frequência relativa conforme Gráfico 4. Conforme quadro de análise semântica (apêndice 7), há exemplos de citações na área de organização “*organization*” (GERWIN, 1993; THOMKE, 1997; UPTON, 1995; ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2003). Encontraram-se também exemplos na área de manufatura

⁷⁰ A consulta na base WordNet pode ser feita pelo link: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn> inserindo a palavra “*ability*” no campo de busca.

⁷¹ A consulta ao dicionário de Cambridge (Business English) pode ser feita *online*, por meio do link: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/business-english/ability?q=ability>

“*manufacturing*” (RAMESESH; MALIYAKAL, 1991; GUPTA; SOMERS, 1992; NAGARUR, 1992). Há ainda, por exemplo, citações na área de desenvolvimento de produtos “NPD⁷²” (THURSON; RUNCO, 1999; MACCORMACK; VERGANTI; IANSITI, 2001; SMITH, 2007; CONBOY, 2009), e definições com foco específico no produto, projeto ou protótipo (ZHANG; VONDEREMBSE; CAO, 2009). Verificou-se, portanto, a predominância da palavra “*ability*” com citações em todas as áreas de aplicação identificadas no *subcorpora* de flexibilidade.

Outra evidência interessante. Do conjunto de definições de agilidade, 41% apresentam a palavra “mudar” (*change*) no elemento semântico EVENT, conforme pode ser observado no quadro de análise semântica no apêndice 6. Dado este, que pode ser confirmado pela frequência relativa da palavra, conforme Gráfico 3.

Existem definições que apresentam a palavra “*change*” como um dos principais termos do elemento EVENT (DOVE, 1995;2001; GORANSON, 1999; SHARIF; ZHANG, 1999; NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2006). Outros trabalhos apresentaram definições com a palavra “*change*” acompanhada de complementos como: “*to respond*” (MCGAUGHEY, 1999; BROWN; BESSANT, 2003; JAMES, 2005; IFANDOUDAS; CHAPMAN, 2009), “*to react*” (NAGEL; BHARGAVA, 1994; VOSS, 1994), “*to cope*” (ZHANG; SHARIFI, 2000), “*to detect*” (MATHIYAKALAN et al., 2005), “*to sense*” (ASHRAFI; XU; MATHIYALAKAN, 2005), “*to adapt*” (CROCITTO; YOUSSEF, 2003), “*to meet*” (DEVOR; GRAVES; MILLS, 1997), “*to create*” (HIGHSMITH, 2004; CONBOY, 2009), “*to embrace*” (CONBOY, 2009), e “*to accommodate*” (QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2006).

Embora haja complementos nas definições do elemento EVENT, o principal termo nas definições de agilidade é “*change*”. Nas definições de flexibilidade, em 32% das definições foi constatado ao menos uma citação da palavra “*change*” (mudança), que aparece em terceiro

⁷² Acrônimo de *New Product Development*. Em uma tradução livre para o idioma português significa “Desenvolvimento de Novos Produtos”.

lugar como palavra mais relevante, conforme observado na análise da frequência relativa, ilustrada no Gráfico 4. Isso reforça a hipótese de que a “mudança” é um elemento central tanto para a agilidade quanto para a flexibilidade.

Se “*agility*” e “*flexibility*” são ambos uma “*ability*”, e o elemento semântico EVENT mais recorrente é “*to change*”, em essência, ambos são uma “habilidade para mudar” (*ability to change*). Significa também dizer que pode ser considerada como característica de um processo, método ou organização. Isso é, são capacidades. Essa “habilidade para mudar”, seria essencial em um contexto de negócio regido pelo dinamismo, constante inovação e mercado competitivo.

Portanto, a empresa tem ou não agilidade ou flexibilidade no processo, conforme as práticas, técnicas e ferramentas de gestão e desenvolvimento que utiliza. Além disso, pode ser tratada como uma medida de desempenho do processo e não de resultado. Uma empresa poderia ter agilidade ou flexibilidade no processo de desenvolvimento de produto, mas isso não significa melhor desempenho em qualidade do produto, do projeto, custo, prazo, inovação e outras medidas de resultado. Isso porque, o desempenho em resultados, inovação, custo, prazo e qualidade pode ser influenciado por determinados “fatores críticos ou contingenciais” que podem interferir na agilidade.

Se ambos os conceitos “agilidade” e “flexibilidade” podem ser relacionados com uma “habilidade para mudar”, o passo seguinte é compreender o que diferencia um do outro. Uma estratégia é compreender quais são os atributos relacionados com esta “habilidade para mudar” segundo a perspectiva do conceito agilidade, objeto de estudo.

Flexibilidade como um atributo da agilidade

Para apresentar a “flexibilidade” como um atributo do conceito agilidade, inicia-se a argumentação pela origem dos termos. Conforme evidenciado na fundamentação teórica (capítulo 2), o conceito agilidade foi difundido a partir da área de manufatura em 1991

(NAGEL; DOVE, 1991; DOVE, 1992; GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; YUSUF; SARHADI; GUNASEKARAN, 1999; GANGULLY; NILCHIANI; FARR, 2009). O conceito flexibilidade também é encontrado em textos da área de manufatura desde a década de 60 (SKINNER, 1969; 1974; MANDELBAUM, 1978; WHEELWRIGHT, 1978; HAYES; WHEELWRIGHT, 1979; MASCARENHAS, 1981; GERWIN, 1983). No entanto, há uma diferença importante aqui: a presença do termo flexibilidade como um elemento do conceito agilidade.

A análise semântica e a análise da frequência relativa das palavras (Gráfico 3) indicaram a presença do termo “*flexibility*” em algumas definições do conceito agilidade. Mais precisamente, de acordo com a análise semântica⁷³ foram 8 ocorrências em diferentes definições (NAGEL; DOVE, 1991; YUSUF; SARHADI; GUNASEKARAN, 1999; CHRISTOPHER, 2000; CHRISTOPHER; TOWILL, 2001; MENOR; ROTH; MASON, 2001; CROCITTO; YOUSSEF, 2003; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2006; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007).

Na análise semântica também foi possível identificar definições em que o termo flexibilidade é descrito como um elemento do conceito agilidade, um atributo ou resultado. Por exemplo, o relatório de Nagel e Dove (1991), no qual foi cunhado o termo “*agile manufacturing*” a definição⁷⁴ traz a palavra flexibilidade, “*flexibility*” (NAGEL; DOVE, 1991, p.2): “*a manufacturing system with extraordinary capabilities to meet the rapidly changing needs of the marketplace, speed, flexibility, customers, competitors, suppliers, infrastructure, responsiveness*”. Note que nesta definição o termo “*flexibility*” (flexibilidade) aparece logo após outro termo “*speed*” (velocidade). Ambos descrevem uma capacidade do processo de manufatura ágil (*agile manufacturing*).

⁷³ De acordo com o quadro de análise semântica disponível no apêndice 6.

⁷⁴ Optou-se por manter a definição no idioma original para que o leitor possa identificar a posição do termo “*flexibility*” no texto e sua relação com outros elementos definitórios.

Assim ocorre em outra definição, a de Nagel e Dove (1991, p. 2), descrita como: “*a system that shifts quickly (speed and responsiveness) among product models or between product lines (flexibility), ideally in real-time response to customer demand (customer needs and wants)*”. Note que a flexibilidade é essencial para que a troca entre modelos de produtos e linhas de produção seja possível, se não é possível, não há flexibilidade. Uma vez havendo flexibilidade essa troca deve ser rápida e imediata, para responder às demandas dos clientes e mercado.

A definição proposta por Qumer e Henderson-Sellers (2006, p. 281), cujo trecho é transcrito como “*agility is a persistent behavior or ability of a sensitive entity that exhibits flexibility to accommodate expected or unexpected changes rapidly [...]*”, ilustra a flexibilidade como um atributo de uma entidade não especificada. Nesse caso pode ser uma empresa ou o projeto, mas essencialmente, seria capaz de “acomodar” rapidamente as mudanças planejadas ou inesperadas.

Outra perspectiva é a flexibilidade como um resultado de uma abordagem ou teoria. A definição proposta por Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007, p. 1.308) é um exemplo:

“agile manufacturing is a production model that integrates technology, human resources and organization by creating an information and communication infrastructure, granting flexibility, speed, quality, service and efficiency and making it possible to respond deliberately, effectively and in a coordinated way to changes in the business environment”.

Neste caso, o termo flexibilidade (*flexibility*) aparece como um resultado da manufatura ágil (*agile manufacturing*).

Esses resultados indicam que flexibilidade (*flexibility*) é parte integrante do conceito agilidade. Analisando o conteúdo definatório para os termos “*flexibility*” e “*agility*” segundo a base de dados WordNet⁷⁵ e o dicionário de Cambridge⁷⁶ (*Business English*), conforme Quadro 9, é possível identificar esta relação. Isso faz sentido na medida que a flexibilidade é

⁷⁵ <http://wordnet.princeton.edu/>

⁷⁶ <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/>

uma condição básica para haver mudança. Logo, se agilidade é uma “habilidade para mudar”, a pré-condição é que haja “flexibilidade”.

Quadro 9. Definições para os termos Agile (Agility) e Flexible (Flexibility)

Word	WordNet Database (General)	Cambridge Dictionary (Business)
Agile (Agility)	[1] <noun.attribute> S: (n) <i>agility</i> , legerity, lightness, lightness, nimbleness (the gracefulness of a person or animal that is quick and nimble).	[1] able to deal with new situations or changes quickly and successfully: <i>agile</i> company/ corporation/ organization. e.g. “most <i>agile</i> corporations have <i>flexible</i> management systems that can quickly accommodate global change and exploit opportunities”. [2] <i>agility</i> – e.g. “confronting rapid change requires <i>agility</i> and <i>flexibility</i> along with the ability to implement strategies quickly”.
Flexible (Flexibility)	[1] <noun.attribute>S:(n) <i>flexibility</i> , flexibleness (the property of being <i>flexible</i> ; easily bent or shaped). [2] <noun.attribute>S:(n) <i>flexibility</i> , flexibleness (the quality of being adaptable or variable).	[1] “a <i>flexible</i> person or company can work in different ways, at different times, or in different places when it is necessary” – be flexible about something - a <i>flexible</i> approach. [2] something that is <i>flexible</i> can change or be changed according to the situation.

Fonte: elaborado pelo autor com base na consulta ao WordNet e dicionário de Cambridge – Business English.

Note que nas duas definições [1] e [2] propostas no dicionário de Cambridge para o termo *agility*, o termo flexibilidade tem um papel fundamental. Em especial, na definição [2] que enfatiza a necessidade de ter agilidade e flexibilidade para enfrentar mudanças rápidas e ser capaz de implementar estratégias rapidamente.

Para ilustrar, cita-se como exemplo os métodos e práticas da abordagem ágil de desenvolvimento de software. Esta abordagem preconiza o uso de processos iterativos, ferramentas de gestão visuais e simples, autogestão da equipe de projeto para a tomada de decisão, planejamento de curto prazo com ciclos curtos de desenvolvimento e avaliação constante dos resultados pelos clientes, além da constante interação entre a equipe de projeto e o cliente (BOEHM; TURNER, 2004; HIGHSMITH, 2004; CHIN, 2004; SCHWABER, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005).

Tais métodos e práticas podem conferir “flexibilidade” ao processo de gerenciamento de desenvolvimento de software, mas não necessariamente a “agilidade”. O quão rápido as mudanças seriam identificadas, discutidas e absorvidas? A hipótese é de que há outro atributo

essencial para a agilidade, que não tem sido explorado de forma aprofundada nos textos identificados neste trabalho. Trata-se do termo “velocidade”.

Velocidade como um atributo da agilidade

Até esta parte do texto, a análise indicou que agilidade é a uma “habilidade para mudar”, e que a “flexibilidade” é um atributo essencial para que esta mudança ocorra de fato. No entanto, ainda falta um elemento para uma definição completa.

Observando-se os resultados da análise semântica, mais especificamente o elemento DEGREE, que qualifica a ação de “mudar”, em 64% (38 definições) apresentou algum termo qualificador da “habilidade para mudar”. Desse montante, 47% estão associados com as palavras “*rapidly*” ou “*quickly*”, que são sinônimos, pois representam rapidez, velocidade. Trata-se do segundo atributo essencial para a agilidade.

Esse resultado é corroborado pela análise da frequência relativa que indica a importância dessa palavra nas definições do conceito agilidade (6º. Lugar na análise de frequência relativa), e flexibilidade (5º. Lugar na análise de frequência relativa), conforme Gráficos 3 e 4 respectivamente.

Exemplos das definições que apresentam este elemento DEGREE com as palavras “*rapidly*” ou “*quickly*” são propostas por diversos autores (GUNNISON, 1997; CHRISTOPHER, 2000; SAMBAMURTHY; BHARADAWAJ; GROVER, 2003; MEREDITH; FRANCIS, 2000; KIDD, 1994; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2006; IFANDOUDAS; CHAPMAN, 2009; NAGEL; BHARGAVA, 1994; BROWN; BESSANT, 2003; AMOS, 1996; JAIN; JAIN, 2001; CHO; JUNG; KIM, 1996; MACGAUGHEY, 1999; GUNASEKARAN, 1999; LENGYEL, 1994; NAGEL; DOVE, 1991; dentre outros). O detalhamento pode ser consultado no apêndice 6.

No Quadro 10 estão ilustrados dois exemplos de definições que trazem o termo “*quickly*” e um sobre o elemento “*rapidly*”, para o elemento semântico DEGREE.

Quadro 10. Exemplos de definições com os termos “quickly” e “rapidly” para o elemento DEGREE.

Referência	Definição de Agilidade	ENTITY [EN]	EVENT [EVT]	DEGREE [DEG]	TRIGGER [TRG]	PURPOSE [PUR]	CIRCUMSTANCE [CTC]
Brown e Bessant (2003)	Involves the ability to respond quickly and effectively to changes in market demand	---	to respond to changes	quickly and effectively	---	---	in market demand
Ifandoudas e Chapman (2009)	The key characteristic of agility is to have flexible operations that are able to respond rapidly to the changing environment	of flexible operations	to respond to the changing environment	rapidly	---	---	---

Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da análise Semântica de *Frames*. Extraído do quadro de análise semântica disponível no apêndice 6.

Esses resultados indicam que, para se desenvolver a agilidade é preciso dois atributos essenciais. A flexibilidade para mudar, ou executar uma determinada ação, e a velocidade com que a mudança ou ação é executada. Neste caso, a ação é a própria mudança, o ato de mudar. É imprescindível que as mudanças sejam executadas de forma rápida.

Portanto, a rapidez descrita na forma de um atributo chamado “velocidade” torna-se um elemento essencial para o conceito agilidade voltado para o gerenciamento de projetos. Esta conclusão pode ser ilustrada conforme a Figura 18.

Figura 18. Ilustração do construto Agilidade – habilidade para mudar (flexibilidade + velocidade).

Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da análise semântica.

A agilidade (flexibilidade + velocidade) é importante para ambientes de mudanças constantes. A análise semântica evidenciou a presença de características peculiares a respeito do elemento TRIGGER, ou seja, a causa ou elemento que motiva a mudança, a “ação de mudar”. Dentre as definições de agilidade analisadas, 34% (20 definições) apresentam este elemento. Desse montante, 65% (13 definições) estão relacionadas com alterações na demanda ou necessidades do mercado, necessidades do cliente ou usuário, conforme observa-se nas propostas de diversos autores (NAGEL; DOVE, 1991; KATAYAMA; BENNETT, 1999; GUNASEKARAN, 1999; ERICKSSON et al., 2005; MATHIYAKALAN et al., 2005; dentre outros).

Há definições cujo TRIGGER pode ser caracterizado como a alta complexidade do produto e a instabilidade do mercado (ADELEYE; YUSUF, 2006), novas oportunidade de mercado (ISMAIL et al., 2006), e também, os desafios do negócio (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995).

Em relação às definições de flexibilidade, 45% (17 definições) apresentam o elemento TRIGGER. Desse total, 41% das definições (7 definições) apresentam relacionamento com mudanças resultantes das necessidades dos clientes (GUPTA; SOMERS, 1992; THOMKE, 1997; SMALL; CHEN, 1997; GEORGSDDOTTIR; GETZ, 2004). Há também um enfoque mais genérico, onde os autores citam as “incertezas do ambiente de negócios” ou simplesmente a palavra “ambiente” (GERWIN, 1987; MASCARENHAS, 1981). Há também definições como as propostas de Iansiti (1995), MacCormack e Verganti (2003) cujo elemento TRIGGER é caracterizado pela a necessidade de adaptar o processo às novas tecnologias e informações de mercado que emergem durante a execução de um projeto.

A conclusão é que, em razão das mudanças e oportunidades de mercado, incertezas e dinamismo do ambiente de negócios, necessidades e demandas emergentes dos clientes, existe uma necessidade inerente e constante de mudar, de se ter agilidade, seja no processo de

desenvolvimento de produtos, no processo de manufatura ou toda a organização. Em síntese essas características “provocam” a ação (EVENT), ou seja, a necessidade de mudar.

O propósito (PURPOSE) e a circunstância ou contexto (CIRCUMSTANCE) no qual ocorrem esses eventos são evidentes. No *subcorpora* de flexibilidade, caracteriza-se como PURPOSE a busca de melhor desempenho, a redução do ciclo de desenvolvimento e o consumo de recursos (CLAUSING, 1994), atender as necessidades dos clientes (DIXON, 1992; SUAREZ; CUSUMANO; FINE, 1995), sem aumentar o custo e tempo, seja no processo de desenvolvimento de novos produtos ou na própria manufatura (UPTON, 1995; THOMKE, 1997).

Nas definições de agilidade, o elemento semântico PURPOSE é mais frequente. Em 45% (27 definições) foi possível identificar este elemento. Seu conteúdo pode variar de acordo com o foco da definição e a área de conhecimento. No entanto, em síntese, as definições indicam como elemento PURPOSE: os melhores resultados em desempenho, maior competitividade, entrega de melhores serviços e produtos para os clientes e mercado, e permitir tirar proveito de novas oportunidades de mercado e negócio (conforme quadro de análise semântica do apêndice 6).

O mesmo ocorre com o elemento semântico CIRCUMSTANCE. Em 69% das definições (41) foi possível observar tal elemento. Apesar das diferenças entre as definições e autores, há o predomínio de um ambiente de negócios turbulento, dinâmico, regido pelas incertezas e mudanças rápidas e constantes, que resultam em um ambiente altamente competitivo (veja exemplos no quadro no apêndice 6).

Em resumo, a habilidade para mudar de forma rápida, tem os elementos TRIGGER, o PURPOSE e a CIRCUMSTANCE orientados para as mudanças e necessidades dos clientes e mercado, em um ambiente de negócios muito característico de empresas inovadoras que desenvolvem projetos de novos produtos.

Esses resultados e evidências, contribuem para a proposição da definição do conceito agilidade para o gerenciamento de projetos. De acordo com a argumentação apresentada sobre o conceito agilidade, e considerando os elementos da Semântica de *Frames* utilizados neste trabalho para a análise das definições de “agilidade” e “flexibilidade”, propõe-se a seguinte definição:

AGILIDADE é a habilidade do time de projeto para mudar o plano do projeto, de forma rápida e contínua, em resposta às necessidades emergentes dos clientes, demandas de mercado e tendências ou oportunidades, para adicionar valor e entregar melhores resultados em um ambiente de negócios inovador e dinâmico.

Nessa proposta, a “habilidade para mudar” está associada ao “time de projeto”. O time de projeto deve ser capaz de mudar o plano do projeto de forma rápida e contínua, com o objetivo de adicionar valor, entregar melhores resultados em um ambiente de negócios inovador e dinâmico.

Para que isso ocorra, é preciso analisar dados e informações coletadas a partir da constante interação do time de projeto com os clientes e mercado, que pode ser feita pela simples interação (encontros e reuniões) e pela entrega frequente de resultados parciais do projeto para a discussão e validação do cliente ou mercado. Em seguida, a análise das informações e dados dos clientes ou mercado (*feedback*) deve resultar em ações concretas, ou seja, tomar rapidamente uma decisão para mudar, melhorar, aprimorar o projeto. Por isso, tornam-se essenciais os atributos “flexibilidade” e “velocidade” como elementos fundamentais do conceito “agilidade”.

As implicações teóricas dessa proposta de definição do conceito agilidade para gerenciamento de projetos serão melhor discutidas na seção 5.1.3 deste capítulo.

5.1.2 Diferentes níveis de agilidade

As análises semântica e quantitativa das definições de agilidade indicaram diferentes focos de aplicação para o conceito. Considerando o número original de definições do conceito agilidade (n=59, conforme quadro no apêndice 6), e o tema ou área de foco do artigo, foi possível identificar três áreas distintas, ou níveis de aplicação do conceito, conforme demonstrado no Gráfico 5. O gráfico mostra que 59% das definições estão relacionadas com a agilidade na organização como um todo, seguido do foco na área de manufatura com 32% e por fim, a área de desenvolvimento de software com 9%.

Gráfico 5. Distribuição das definições do termo agilidade por área de foco do artigo fonte (n=59).
Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

Tomando como base uma perspectiva ampla e estratégica, o conceito agilidade pode ser aplicado com foco na organização como um todo. A organização seria o agente principal afetado pela mudança no ambiente (ENTITY). Esta, por sua vez, precisa ter habilidade para rapidamente responder às mudanças dos clientes e mercado (KIDD, 1994; GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; AMOS, 1996; GUNNESON, 1997; GORANSON, 1999; NAYLOR; NAIM; BERRY, 1999; JAIN; JAIN, 2001).

Existe um indício do maior enfoque do conceito agilidade para toda a organização, que pode ser comprovado pelo maior número de definições voltadas para este foco (Gráfico 5), e pelo uso de palavras que definem a organização como agente da mudança. Trata-se do elemento semântico ENTITY que permite indicar quem é o ator (na teoria de semântica de *frames*) que possui ou se beneficia da agilidade. O resultado é a identificação de trabalhos

cujo ENTITY é a própria organização, como é o caso das definições propostas por Nagel e Bhargava (1994) e Voss (1994), Amos (1996), Gunneson (1997), Gunasekaran e Yusuf (2002), dentre outros, conforme lista completa disponível no apêndice 6.

Considerando a organização como o principal foco do conceito “agilidade”, algumas definições trazem como elemento ENTITY as palavras “*organization*” (DOVE, 1999; 2001; GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; MATHIYAKALAN et al., 2005), “*firm*” (AMOS, 1996; MENOR; ROTH; MASON, 2001; SAMBAMURTHY; BHARADAWAJ; GROVER, 2003; RASCHKE; DAVID, 2005), “*enterprise*” (ZHANG; SHARIFI, 2000; HOOPER; STEEPLE; WINTERS, 2001; MCGAUGHEY, 1999; BACKHOUSE; BURNS, 1999; LENGYEL, 1994; NAGEL; BHARGAVA, 1994; VOSS, 1994) ou “*company*” (BULLINGER, 1999; GUNASEKARAN; YUSUF, 2002), e de um modo mais específico, o foco em “*business*” (GEHANI, 1995; KIDD, 1996; CHRISTOPHER, 2000; CHRISTOPHER; TOWILL, 2001). Nesses casos, em geral define-se habilidade da organização em responder, explorar ou mesmo antecipar mudanças inesperadas no ambiente de negócios (SHARIFI; ZHANG, 2001).

O segundo foco de aplicação do conceito agilidade é a área de manufatura, caracterizado pelo elemento ENTITY contendo palavras como “*manufacturing*” ou “*production*”, conforme definições de Nagel e Dove (1991), Crocitto e Youssef (2003), Narasimhan, Swink e Kim (2006), Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007), dentre outros. Em comum, as definições com foco no processo de produção (manufatura) referem-se ao conceito “agilidade” como uma habilidade do processo para responder rapidamente às oscilações de demanda dos clientes e mudanças de mercado, e assim ser capaz de responder à demandas distintas, produzir diferentes tipos de produto.

Por exemplo, os autores Narasimhan, Swink e Kim (2006), Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007), Nagel e Dove, (1991), Crocitto e Youssef (2003), Gunasekaran, Tirtiroglu

e Wolstencroft (2002) delimitam o conceito agilidade com um enfoque no nível de processo, como o processo de produção ou “manufatura”.

Essas evidências corroboram com a hipótese do surgimento do termo “*agile manufacturing*” (NAGEL; DOVE, 1991; BOOTH, 1996; GUNASEKARAN; TIRTIROGLU; WOLSTENCROFT, 2002; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007), no ano de 1991, conforme já discutido na fundamentação teórica desta tese (seção 2.2).

Por fim, também ficou evidente o foco na área de desenvolvimento de software, com definições explorando o ENTITY como o “método” ou “métodos ágeis”, a exemplo dos autores Williams e Cockburn (2003) e Conboy (2009). Esses trabalhos apresentam características semelhantes pois exploram a perspectiva de projetos de desenvolvimento de software, porém ainda de forma pouco robusta.

A análise do foco dos artigos, bem como o foco do elemento ENTITY ilustra o predomínio de textos voltados para a organização, seguida da área de manufatura. Entretanto, observou-se um quarto enfoque, menos evidente, que é a relação de parte com o todo entre as entidades. Por exemplo, a agilidade da organização envolve, usualmente, a agilidade em manufatura e em projeto de desenvolvimento de produtos. A organização deve ter a habilidade para responder às mudanças do mercado e dos clientes e ainda ter competitividade e ser lucrativa, como pode ser compreendido da definição de agilidade proposta por Highsmith (2004). Em geral, definições com este enfoque estão relacionadas com empresas que operam em ambientes dinâmicos de negócio (SARKIS, 2001). Outras definições com ênfase semelhante foram encontradas nos trabalhos de Backhouse e Burns (1999), Rigby et al. (2000), Sambamurthy, Bharadawaj e Grover (2003), Ifandoudas e Chapman (2009), dentre outros.

Com relação à análise do *subcorpora* do termo “flexibilidade”, considerando 38 definições (apêndice 7), houve o predomínio de duas áreas, manufatura e desenvolvimento de

produtos, conforme demonstrado no Gráfico 6. O gráfico ilustra a distribuição das definições por área de foco do artigo fonte, conforme quadro de análise semântica no apêndice 7.

Gráfico 6. Distribuição das definições de flexibilidade por área de foco do artigo fonte (n=38).
Fonte: elaborado pelo autor com base no conjunto de artigos identificados na literatura.

No plano mais estratégico, considerando a organização como o objeto da mudança, a definição proposta por Thurston e Runco (1999) apresenta o conceito de flexibilidade como uma habilidade para adotar novas estratégias para resolver problemas quando os métodos tradicionais não são suficientes, ou ainda, redefinir o problema para encontrar uma solução original. Outra definição mais abrangente, tendo como foco o nível organizacional, é proposta por Small e Chen (1997), onde a flexibilidade é uma “habilidade para responder rapidamente às mudanças das necessidades dos clientes evitando grandes oscilações em preço”.

Dentre essas definições com foco mais amplo, uma das definições mais robustas é proposta por Zhang, Vonderembse e Lim (2003), na qual a flexibilidade é uma “habilidade da organização para atender um aumento das expectativas dos clientes sem aumentar custos, tempo, e gerar disfunções organizacionais ou perdas no desempenho”. Com esse mesmo sentido, embora menos detalhadas, estão as definições de Newman et al. (1993) e Holweq (2005).

A flexibilidade também é discutida no nível de processo, tendo como foco a manufatura (processo de produção). É o caso dos autores Gerwin (1983) e Das (2001). Para Gerwin, o conceito flexibilidade é uma “habilidade para produzir uma variedade de produtos em um curto espaço de tempo, sem grandes modificações na linha de produção”. Nessa

mesma linha de raciocínio podemos enquadrar as definições de Das (2001) e Upton (2004, 2005).

A análise das definições que continham o elemento semântico ENTITY indicou o maior enfoque na organização (14%), seguido de manufatura (11%), desenvolvimento de produtos (11%), método de desenvolvimento de software (05%), protótipo (02%), tecnologia (02%), e outros (05%). Por fim, as definições que não apresentaram o elemento ENTITY representam 48%. Isso pode ser explicado pela ausência desse elemento em grande parte das definições de flexibilidade, conforme ilustrado no quadro de análise semântica (apêndice 7).

A análise do elemento ENTITY indicou trabalhos com foco no processo de manufatura, como exemplo dos autores Ramesh e Maliyakal (1991) e Das (2001), mas também no “mix de produtos” definida como “*the ability to manufacture a variety of products within a short period of time and without major modification of existing facilities*” (GERWIN, 1983, apud DIXON, 1992, p.132).

Uma particularidade do conceito “flexibilidade” é o enfoque no processo de desenvolvimento de produtos (THOMKE, 1997; UPTON, 1995; IANSITI, 1995; THOMKE; REINERTSEN, 1998; MACCORMACK; VERGANTI; IANSITI, 2001), mas também aspectos específicos como o exemplo de Zhang, Vonderembse e Cao (2009, p. 145) que descrevem a flexibilidade do protótipo do produto, “*the ability to create physical models of a product quickly and cost-efficiently*”.

Para Thomke (1997) a flexibilidade no desenvolvimento de produtos está relacionada com a “habilidade para criar e lançar uma variedade de novos produtos de forma rápida com o mínimo de perdas e disfunções”. Essa definição está alinhada com a proposta de Dixon (1992) e Suarez, Cusumano e Fine (1995) que argumentam ser uma “habilidade para desenvolver produtos rapidamente para atender as necessidades específicas dos clientes”.

Em um nível mais específico, há autores como Clausing (1994) e Thomke (1997) que também abordam o conceito flexibilidade segundo uma visão de tecnologia, na qual, quanto maior for a flexibilidade da tecnologia, mais facilmente será criada uma variedade de produtos em menor tempo, alcançando melhores resultados de mercado e menor consumo de recursos. Trata-se do conceito de flexibilidade voltado para a plataforma tecnológica, discutido por Buganza e Verganti (2006)⁷⁷ em um *survey* realizado com 19 empresas.

Há também o estudo da flexibilidade segundo a ótica do conceito do produto, conforme proposta de Zhang, Vonderembse e Cao (2009). Nesse sentido, a flexibilidade está relacionada com a “habilidade para rapidamente criar um conjunto de conceitos e definições para o produto” (ZHANG; VONDEREMBSE; CAO, 2009, p. 144). Significa antecipar as necessidades do mercado e clientes, gerando múltiplos conceitos e trabalhando-os de forma paralela durante o ciclo de vida do projeto. De acordo com esses autores, isso possibilitaria um maior número de alternativas de solução para o projeto.

Ainda de acordo com Zhang e colegas, existe também a flexibilidade do ponto de vista do protótipo do produto. Essa vertente explora a “habilidade para criar múltiplos modelos físicos de forma rápida e com um custo baixo” (ZHANG; VONDEREMBSE; CAO, 2009, p. 145). Os autores argumentam que a partir de vários conceitos as equipes criam diferentes protótipos para que possam ser testados e avaliados pelos clientes, engenheiros, buscando identificar problemas técnicos e melhorias no projeto. Seria uma forma de antecipar problemas por meio da coleta contínua de *feedback* do mercado e clientes a respeito de novos produtos.

Portanto, concluiu-se, após a análise semântica manual das definições, que ambos os conceitos podem ser adaptados a diferentes focos de aplicação, ou “níveis” de aplicação em uma organização (processo de manufatura, ou a organização como um todo). O delimitador é

⁷⁷ Buganza e Verganti (2006) investigaram o conceito de “flexibilidade no ciclo de desenvolvimento do produto” e encontraram indícios de que o uso de uma plataforma tecnológica aberta e ao mesmo tempo com alguns padrões possui relação positiva com a velocidade de adaptação do ciclo de desenvolvimento do produto.

o elemento ENTITY. Um dos propósitos desta tese é o desenvolvimento do conceito agilidade para a teoria de gerenciamento de projetos, conforme resultados discutidos na próxima seção.

5.1.3 Agilidade em gerenciamento de projetos

A análise semântica realizada demonstra que a agilidade é uma habilidade que pode ser aplicada a diferentes níveis organizacionais. Portanto, o conceito agilidade precisa ser qualificado, de acordo com o ENTITY (entidade, agente), sempre que citado. Não se pode abordar agilidade simplesmente, mas deve-se associar agilidade com uma entidade que caracteriza o “agente” da mudança. Este “agente” pode ser a organização como um todo, o processo de manufatura, o processo de desenvolvimento de produtos, o gerenciamento de projetos, um projeto, produto ou tecnologia, conforme verificado na análise semântica.

Neste trabalho o agente é o próprio “time de projeto”. Portanto, trata-se do conceito no nível de projeto, sob a perspectiva do gerenciamento de projetos, que é parte integrante do processo de desenvolvimento de produtos, e assim por diante, considerando o contexto de uma organização. Conforme argumentos e evidências discutidas na seção 5.1.1, a definição do conceito agilidade em gerenciamento de projetos é descrita como:

AGILIDADE é a habilidade do **time de projeto** para mudar o plano do projeto, de forma rápida e contínua, em resposta às necessidades emergentes dos clientes, demandas de mercado e tendências ou oportunidades, para adicionar valor e entregar melhores resultados em um ambiente de negócios inovador e dinâmico.

O foco do conceito agilidade apresentado nesta tese é o “time de projeto” e pode ser ilustrado por meio da Figura 19. De acordo com esta proposta, o time de projeto pode ter ou não a “habilidade para mudar”. A Figura 19 também ilustra os diferentes níveis de aplicação do conceito, conforme resultados da análise semântica de *frames* (seção 5.1.2).

Figura 19. Diferentes níveis de aplicação do conceito Agilidade.
 Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da análise Semântica de *Frames*.

A partir desta definição para o conceito agilidade com foco no gerenciamento de projetos, construída a partir de uma revisão sistemática e análise semântica das definições existentes em outras áreas do conhecimento, identificou-se um conjunto amplo de implicações em relação à teoria existente.

A primeira implicação para a teoria é o fato de ter sido obtido uma definição mais coesa que as existentes. Com o uso da técnica de semântica de *frames* (FILLMORE, 1982, 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010), foi possível identificar as diferenças e semelhanças entre os elementos definitórios (elementos semânticos) que compõe os conceitos “flexibilidade” e “agilidade”.

A definição proposta elimina o problema de dualidade entre os conceitos flexibilidade e agilidade, ora tratados como sinônimos, ora tratados como parte e todo de cada um deles, pelos autores dessa literatura. Obtém-se assim, uma definição que elimina por completo esta

ambiguidade. A flexibilidade é parte da agilidade, e diz respeito ao potencial para mudar. Ela contribui para a agilidade, mas não é suficiente para garanti-la. Portanto, o conceito “agilidade” é composto por dois atributos essenciais: a velocidade e a flexibilidade.

Esta ação “mudar” deve ocorrer de “forma rápida e contínua”, é o que indica o elemento semântico DEGREE. Para isso é imprescindível a velocidade da ação “mudar”, ou seja, mudar “rapidamente”, com “velocidade”. Esse atributo pôde ser observado em várias definições conforme análise semântica do conceito agilidade (veja apêndice 6).

Outra implicação teórica é baseada no conjunto de evidências que indicam que o conceito agilidade pode ser adaptado para os diferentes níveis de uma organização, conforme discutido na seção 5.1.2. Isso deve-se ao fato da técnica de Semântica de *Frames* desdobrar a definição e suas partes elementares em “frames” (quadros), permitindo que se altere o foco do conceito a partir da troca de alguns elementos. É o caso do elemento “ENTITY”. A partir dos elementos centrais ENTITY (organização, manufatura, processo de desenvolvimento de produtos, projeto) e EVENT (“habilidade para mudar”) é possível fazer adequações para diferentes focos de aplicação em níveis organizacionais distintos.

Neste trabalho o “agente da ação” (ENTITY) é o “time de projeto”, mas o foco do conceito agilidade poderia ser a organização como um todo. Caso o foco seja a organização, bastaria alterar os elementos ENTITY (*Entity = Organization*), e o elemento EVENT, que nesse caso poderia ser “mudar a estratégia de negócio” ao invés de “mudar o plano do projeto”. Portanto, a definição proposta pode ser útil como uma base sólida para o aprimoramento do conceito agilidade e sua adaptação para os diferentes níveis de uma organização.

O resultado indica que a definição para o conceito agilidade proposta neste trabalho é confirmatória, ou seja, está em consonância com os pressupostos encontrados na análise semântica das definições de agilidade e flexibilidade em outras áreas do conhecimento. Além

disso, é completa, coerente e compreensível de tal modo que possa ser operacionalizada para verificação empírica.

Segundo a perspectiva do gerenciamento de projetos esta definição do conceito “agilidade” traz contribuições relevantes. Se “agilidade” é uma “habilidade para mudar” não seria coerente atribuí-la como característica ou adjetivo de uma prática gerencial, simplesmente pelo fato da prática ser chamada “gerenciamento ágil de projetos”. A prática, por si só, não pode ser ágil. Isso implicaria em dizer que uma prática não pode conferir agilidade, ou seja, ser o elemento único responsável pelo melhor desempenho em agilidade.

O uso de uma prática gerencial, técnica ou ferramenta pode contribuir ou não para desenvolver a “habilidade para mudar” (=Agilidade), porém, isso depende da somatória de um conjunto de fatores organizacionais, contextuais do projeto, e fatores relacionados à própria equipe de projeto, chamados neste trabalho de “Fatores Críticos da Agilidade”.

Portanto, o simples fato de adotar uma prática oriunda da abordagem do gerenciamento ágil não permite dizer que se tenha agilidade no processo de gerenciamento de projetos. E a consequência disso é que fica evidente a inadequação do termo “prática ágil”. As denominadas “práticas ágeis” deveriam ser consideradas práticas de gerenciamento de projeto, como as demais. A questão seria verificar quais delas e em que condições podem trazer para a organização ou time de projeto, a habilidade, isso é, a agilidade.

Caso contrário, pode haver contradição, pois, em tese, uma equipe de projeto poderia apresentar a habilidade de ser ágil (desenvolver a “habilidade para mudar”), sem necessariamente adotar todas as práticas oriundas da abordagem do gerenciamento ágil, ou “práticas ágeis”. Bastaria para isso ter um conjunto de Fatores Críticos da Agilidade, ou seja, um ambiente favorável para se desenvolver a agilidade.

Ainda com relação à perspectiva do gerenciamento de projetos, faz-se uma comparação com as definições da área de desenvolvimento de software que mais se adéquam

a este contexto. É o caso das propostas de Highsmith (2004), Ericksson et al. (2005), Qumer e Henderson-Sellers (2006) e Conboy (2009). A primeira constatação é que nenhuma dessas definições possui todos os elementos semânticos de acordo os pressupostos da teoria de *frames* (FILLMORE, 1982, 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010), portanto, são incompletas.

A segunda constatação é a confusão nas definições. Em geral apresentam inúmeras falhas, como redundância e palavras genéricas, uso excessivo de adjetivos e falta de elementos essenciais como o próprio “ator” da ação, nesse caso o elemento semântico ENTITY. Tais problemas semânticos dificultam a compreensão, a operacionalização do construto “agilidade”, e como consequência, sua mensuração e observação em campo.

Aqui estão alguns exemplos desses problemas semânticos. Inicia-se pela definição de Highsmith (2004), cuja obra está relacionada com o gerenciamento ágil de projetos e sua proposta é que “práticas ágeis” estão relacionadas com a agilidade, e por sua vez seriam mais indicadas para o gerenciamento de projetos complexos conduzidos em ambientes de inovação, dinamismo e incertezas (HIGHSMITH, 2004). A definição proposta por Highsmith (2004), por exemplo, apresenta somente três elementos de *frame* e não especifica quem é o ator da ação (ENTITY). Portanto, está incompleta e não permite sua verificação em campo.

Já na definição proposta por Williams e Cockburn (2003) o problema está na relação direta entre o elemento ENTITY com os métodos ágeis. Isso é, os “métodos ágeis” que são capazes de mudar, e foram desenvolvidos para absorver altos níveis de mudanças. Esta definição é imprecisa e induz ao erro. Pode-se entender que são os “métodos ágeis” que absorvem as mudanças, e não o time de projeto, com apoio de práticas, técnicas e ferramentas, e um conjunto favorável de fatores organizacionais.

A definição proposta por Ericksson et al. (2005) também está incompleta. Seu foco está explícito, “promover respostas rápidas” (EVENT), porém falha ao determinar o ator da

ação, o ENTITY, e pouco explica o propósito de se promover respostas rápidas (PURPOSE). Portanto, algumas questões emergem: qual o propósito de promover respostas rápidas? Quem é capaz de promover respostas rápidas? Qual a razão, motivação, para promover respostas rápidas?

Por fim, a definição de Conboy (2009) pode ser considerada uma das mais completas, todavia é complexa e confusa. O autor designa várias ações (EVENT) para uma mesma definição, exemplo: “*create*”, “*embrace*”, “*learn*”. Tais elementos dificultam a compreensão do foco da definição. Seria criar mudança? Absorver a mudança? Ou, aprender com a mudança? Seria possível medir todos esses aspectos de uma só vez? Do mesmo modo, o autor destaca diversos propósitos (PURPOSE), o que dificultaria sua medição e associação em um estudo de campo, em uma análise de correlação ou causalidade.

Em síntese, as definições encontradas na literatura e analisadas neste trabalho estão incompletas, são confusas e não permitem a devida operacionalização do construto “agilidade”. Dificulta, portanto, a observação e mensuração do conceito agilidade em campo segundo a perspectiva do gerenciamento de projetos, conforme lacuna identificada no início deste trabalho (capítulo 1).

O Quadro 11 ilustra o resultado da análise semântica das definições utilizadas como exemplos na argumentação teórica apresentada. Uma versão completa, contendo a análise de todas as definições está no apêndice 6.

Quadro 11. Análise semântica das definições de agilidade da área de Desenvolvimento de Software.

Autores	Entity [EN]	Event [EVT]	Degree [DEG]	Trigger [TRG]	Purpose [PUR]	Circumstance [CTC]
Highsmith (2004)		to both create and respond to change			to profit	in a turbulent business environment
Williams e Cockburn (2003)	Agile methodologies	feedback and change			to embrace	higher rates of change
Ericksson et al. (2005)		to promote quick response		changes in user requirements, accelerated project deadlines and the like	to changing environments	
Conboy (2009)	ISD method	create change; embrace change; learn from change	rapidly or inherently; proactively or reactively		while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment	

Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da análise Semântica de *Frames* – Apêndice 6.

Se compararmos as definições existentes na teoria, em especial aquelas que poderiam ser utilizadas na área de gerenciamento de projetos, a conclusão é que a proposta deste trabalho se destaca por ser completa, simples, objetiva e coerente, possibilitando sua operacionalização e sobretudo, sua medição em campo, conforme ilustrado no Quadro 12.

Quadro 12. Definição de agilidade no gerenciamento de projetos segundo os elementos da Semântica de *Frames*.

Entity	Event	Degree	Trigger	Purpose	Circumstance
Time de Projeto	Mudar o plano do projeto	De forma rápida e continua	Necessidades emergentes dos clientes, demandas de mercado e tendências, ou oportunidades	Adicionar valor e entregar melhores resultados	Ambiente de negócios inovador e dinâmico

Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, esta definição do conceito agilidade para gerenciamento de projetos constitui a base fundamental para a construção do modelo conceitual, conforme descrito na próxima seção 5.2. Espera-se que esta definição seja útil para o desdobramento de variáveis e por conseguinte mostrar-se robusta o suficiente para a avaliação da agilidade no gerenciamento de

projetos, bem como o estudo do relacionamento com as características da agilidade e fatores críticos da agilidade.

5.2 Dimensões do modelo conceitual de agilidade

Esta seção apresenta uma visão geral do modelo conceitual de agilidade para gerenciamento de projetos, resultado das Etapas 5, 6 e 7 do método de pesquisa. Para se chegar neste resultado, foi realizado o trabalho de seleção e priorização das variáveis, por meio do conhecimento adquirido nas etapas anteriores (conforme método de pesquisa).

O ponto de partida foi a constatação, com base na análise semântica e dos estudos de caso em profundidade, de que a agilidade seria uma habilidade e, portanto, um construto distinto de prática. Partiu-se da ideia de que as práticas podem contribuir para a agilidade. Os estudos de caso e a análise bibliográfica trouxeram evidências de que haveria fatores críticos que poderiam interferir nessa relação.

A partir dos resultados da análise semântica ficou evidente que o conceito agilidade não é um elemento isolado, independentemente do contexto ou práticas gerenciais adotadas. Existem, por exemplo, fatores ambientais que podem afetar a habilidade para mudar, tais como o próprio ambiente de negócios, por ser dinâmico, fruto das mudanças constantes, competição por inovação e incertezas de mercado (HOOPER; STEEPLE; WINTERS, 2001; ISMAIL et al., 2006; JAMES, 2005; GEHANI, 1995; KIDD, 1996; CHO; JUNG; KIM, 1996; DOVE, 1999; 2001; SAMBAMURTHY; BHARADAWAJ; GROVER, 2003).

Outra implicação relevante para a agilidade é o uso de práticas gerenciais específicas que tornem o processo flexível, para ser capaz de responder às demandas e novas oportunidades de mercado e clientes, maximizar a qualidade dos serviços para os clientes, ser mais rápido, melhor e mais barato que o concorrente, ser mais lucrativo que os concorrentes (GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; GOULD, 1997; GORANSON, 1999;

CHRISTOPHER, 2000; CHRISTOPHER; TOWILL, 2001; GUNASEKARAN; YUSUF, 2002; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007).

Portanto, a primeira versão do modelo foi estabelecida conforme a Figura 20.

Figura 20. Relação entre práticas, fatores e desempenho em agilidade.
Fonte: elaborado pelo autor.

O modelo descrito na Figura 20 é composto por 3 dimensões. A dimensão D1 recebe o nome de “Características da Agilidade – CA”. Esta dimensão está relacionada com as principais características que denotam o uso de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos. A segunda dimensão do modelo, D2, é chamada de “Fatores Críticos da Agilidade – FCA”. Descreve um conjunto específico de fatores que em tese podem contribuir para a adoção e utilização de determinadas práticas de gestão, bem como para o melhor desempenho em agilidade (dimensão D3). A dimensão D3 é o construto “agilidade”, conforme discutido na seção 5.1). Trata-se do desempenho em agilidade que pode ser verificado por meio dos indicadores de agilidade (IA).

A seguir serão apresentadas as dimensões do modelo conceitual de agilidade na sua versão completa. A partir desta versão originou-se a versão simplificada utilizada na verificação preliminar em campo. Uma síntese do modelo conceitual completo contendo todas as dimensões está ilustrado na seção 5.3.

5.2.1 D1 – Características da Agilidade (CA)

A dimensão D1 diz respeito ao construto “características da agilidade”. Este construto pode ser definido como: um conjunto limitado de práticas que caracterizam o uso da abordagem de gerenciamento ágil de projetos.

Uma das formas de se diferenciar uma abordagem de gestão de outra é por meio das práticas, técnicas e ferramentas adotadas. O termo “Prática de GP⁷⁸” é utilizado amplamente na literatura da área. Eder et al. (2012) definiram prática de GP considerando 15 definições. Segundo os autores, uma prática é uma atividade, composta por três elementos principais: a ação em si (algo que gera resultado, realizada por um profissional), que pode utilizar uma ou mais técnicas (um procedimento sistemático), e uma ou mais ferramentas (artefatos que apóiam a realização da ação, no contexto da técnica).

Portanto, prática é definida como: “um tipo específico de ação profissional ou de gerenciamento que contribui para a execução de um processo e que pode empregar uma ou mais técnicas e ferramentas⁷⁹” (EDER et al. 2012, p. 6). Há dois elementos essenciais nesta definição. O primeiro é o termo “técnica”, que pode ser compreendido como uma “habilidade, perícia, precisão na execução de uma atividade”, ou o “método ou maneira pela qual se realiza uma tarefa específica” (EDER et al., 2012, p. 6). Por isso, para o termo “técnica” adota-se a seguinte definição: “técnica é um procedimento sistemático usado por um profissional para realizar uma atividade a fim de produzir um produto ou resultado ou oferecer um serviço e que pode empregar uma ou mais ferramentas⁸⁰” (EDER et al., 2012, p. 6).

O segundo elemento importante na definição de prática é o termo “ferramenta”. Considera a seguinte definição: “alguma coisa tangível, como um modelo ou um programa de

⁷⁸ Significa “Prática de Gerenciamento de Projetos”.

⁷⁹ Esta definição é uma adaptação/melhoria da definição proposta no PMBOK (PMI, 2008).

⁸⁰ Esta definição é uma adaptação/melhoria proposta por Eder et al. (2012) a partir da definição encontrada no PMBOK (PMI, 2008).

software, usada na realização de uma atividade para produzir um produto ou resultado” (PMI, 2008). Pode assumir a forma de um quadro, um software, uma simples folha de papel, recados autoadesivos, etc. A Figura 21 representa esquematicamente a união desses três termos na constituição de uma definição para o termo composto “prática de gerenciamento de projetos”.

Figura 21. Ilustração do conceito de prática e seus elementos constitutivos.
Fonte: Eder (2012).

A construção da dimensão D1 do modelo conceitual de agilidade está fundamentada nos resultados de trabalhos anteriores focados na diferenciação da abordagem ágil da tradicional, por meio da identificação das práticas, técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos (EDER et al., 2011; SCHNETZLER, 2011; EDER et al., 2012; EDER, 2012).

A dimensão D1 é composta por um conjunto de práticas (ações + técnicas + ferramentas) utilizadas no gerenciamento de escopo e tempo, segundo as abordagens ágil e tradicional.

No Quadro 13 são apresentadas as ações de ambas as abordagens, compiladas e adaptadas a partir da análise realizada por Eder (2012). A partir dos resultados de estudo de campo (EDER, 2012), algumas ações foram reclassificadas pois foram consideradas presentes em ambas as teorias, cuja a diferença estava na técnica utilizada para realizá-las. É o exemplo das ações “controlar mudanças no escopo” e “definir termo de abertura/folha de dados do projeto”. Ambas podem ser consideradas existentes nas abordagens, pois o elemento que diferencia uma abordagem da outra é o foco e técnica adotadas em conjunto com a ação.

Para exemplificar, considere a ação “controlar mudanças no escopo”. Na abordagem tradicional esta ação tem por objetivo evitar que as mudanças desviem o projeto do seu curso natural, definido no plano base. Ao contrário disso, na abordagem ágil o controle do escopo

tem o efeito de assegurar que as mudanças mais significativas e de valor para o cliente sejam incorporadas no projeto.

No total, foram identificadas 23 ações das quais 06 foram consideradas aderentes à abordagem ágil, 06 aderentes à abordagem tradicional, e 11 ações que podem ser observadas em ambas as abordagens. No Quadro 13 apresenta-se um resumo das ações identificadas. A descrição, bem como o trabalho de compilação das ações pode ser consultada em Eder (2012).

Quadro 13. Lista de ações⁸¹.

Ação (Ambas)	Ação (Ágil)	Ação (Tradicional)
Controlar Mudanças do Escopo	<i>Adding Detail to User Stories Sooner</i>	Coletar requisitos
Controlar o plano do projeto	<i>Ask for a Time Commitment</i>	Definir escopo do produto
Declarar o Problema/ Oportunidade	Determine Target Velocity / Estimating Velocity	Controlar Escopo
Definir as Atividades	Medir a complexidade	Finalizar o Plano do Projeto
Definir Escopo do Projeto	Priorizar o trabalho necessário	Sequenciar as atividades
Definir termo de abertura do projeto / folha de dados do Projeto	Priorizar requisitos	Identificar e dimensionar folgas
Desenvolver o cronograma		
Estimar as durações das atividades		
Estimar os recursos das atividades		
Identificar o trabalho necessário para o projeto (produto, entregas, etc.)		
Controlar Escopo		

Fonte: Adaptado da compilação realizada por Eder (2012, p. 69).

O conjunto de técnicas encontradas em ambas as abordagens é composto por 54 itens, sendo 31 técnicas classificadas segundo a abordagem tradicional, 17 segundo a abordagem ágil, e 6 que podem ser encontradas em ambas as teorias. No Quadro 14 está um resumo das técnicas segundo a análise de Eder (2012)⁸². A descrição de cada técnica encontra-se publicada em Eder (2012).

⁸¹ Existem nomes de algumas ações que foram mantidos no idioma original (inglês) pois são nomes técnicos específicos que impossibilitam a tradução em igual teor para o idioma português. Muitos desses nomes não foram encontrados sinônimos em referências no idioma português.

⁸² A classificação das técnicas segue os resultados propostos pelo trabalho de Eder (2012) que analisou um conjunto de textos e realizou estudos de caso no teste e verificação do uso de técnicas de gestão em um conjunto de 8 projetos em duas empresas, uma que adotava a abordagem ágil e outra que utilizava a abordagem tradicional.

Quadro 14. Lista de técnicas⁸³.

Técnicas (Tradicional)	Técnicas (Ágil)	Técnicas (Ambas)
Ajuste de antecipações e esperas	<i>Bill of Material</i>	<i>Balanced Scorecard</i>
Análise de alternativas	<i>Case point estimates</i>	<i>Comparing Pairs</i>
Análise de produto	<i>Customer Focus Groups</i>	<i>Dot Voting</i>
Análise de reservas	<i>Daily Scrum Meeting</i>	Planejamento em ondas sucessivas
Análise do desempenho	Estimar por comparação	Reunião
Árvore de Decisão	Experimento	WBS / Decomposição
<i>Business case (Caso de negócio)</i>	<i>Feature cards</i>	
<i>Business problem definition</i>	Intervalos de medida	
<i>Chartering</i>	<i>Planning Poker</i>	
Compressão de cronograma	<i>Product Architecture</i>	
Caminho crítico (método) CPM	<i>Product Backlog</i>	
Técnica Delphi	<i>Product Feature List</i>	
Dinâmica de grupo	<i>Product Vision Box</i>	
Duration and Total Work Effort	<i>Project Data Sheet</i>	
<i>Earned Value Analysis</i>	<i>Sprint Retrospective Meeting</i>	
Entrevista	<i>Sprint Review Meeting</i>	
Estimar por analogia	<i>Sprint Backlog</i>	
Estimativa Análoga		
Estimativa paramétrica		
<i>Event on node diagram</i>		
Gantt		
Inspeção / Observação		
Método da corrente crítica		
Modelo / Template		
Nivelamento de recursos		
Opinião especializada / Oficina		
<i>Program Evaluation and Review Technique</i>		
Simulação		
<i>Stoplight Reports</i>		
Técnica de Estimativa dos Três Pontos		
Técnicas de criatividade em grupo		

Fonte: Eder (2012).

Do mesmo modo foram compiladas as ferramentas citadas no conjunto de textos investigados por Eder (2012). No total foram identificadas 21 ferramentas, sendo 4 comentadas nos textos da abordagem tradicional, 1 da abordagem ágil e 16 citadas em ambas as abordagens, conforme dados do Quadro 15. A descrição detalhada das ferramentas está publicada em Eder (2012).

O resultado compilado no Quadro 15 mostra que, em geral, independentemente da abordagem utilizada, pode-se utilizar um conjunto de ferramentas comum. Por exemplo, é possível utilizar quadro/mural com recados auto-adesivos em ambas as abordagens para ilustrar o plano do projeto e um conjunto de entregas a ser desenvolvidos pela equipe de projeto.

⁸³ Existem nomes de algumas técnicas que foram mantidos no idioma original (inglês) pois são nomes específicos que impossibilitam a tradução em igual teor para o idioma português. Muitos desses nomes não foram encontrados sinônimos em referências no idioma português.

Quadro 15. Lista de ferramentas⁸⁴.

Ferramentas (Tradicional)	Ferramentas (Ágil)	Ferramentas (Ambas)
Banco de dados	Maquetes	Apresentação de Slides
Contrato		Ata de Reunião
Manual de qualidade		Cartão / Recados Auto-adesivos (<i>Sticky Notes</i>)
Relatório		Cartaz
		<i>Checklist</i>
		Desenho / Esboço
		Diagrama / Apresentação gráfica / Gráfico
		Roteiros
		E-mail
		Lista
		<i>Mental models / Mandala / Process Maps</i>
		Modelos / Protótipo / Template
		Planilha / Tabela
		Quadro / Mural
		Questionário
		Software de gerenciamento de projetos

Fonte: Eder (2012).

Essas listas, juntas, constituem a dimensão D1 do modelo conceitual de agilidade para gerenciamento de projetos. A partir dessas listas seria possível, ao menos em tese, identificar de maneira objetiva e clara, se uma empresa adota práticas segundo a teoria de gerenciamento ágil de projetos ou a teoria tradicional. Por exemplo, pode-se dizer que uma empresa “coleta requisitos” por meio da técnica de “entrevista”, sem o envolvimento do cliente ou usuário do produto final do projeto, com o apoio de uma ferramenta do tipo “planilha”. Como a “ação”, a técnica e a ferramenta são identificadas como parte da literatura tradicional de gerenciamento de projetos, pode-se concluir que trata-se de uma prática de gestão de projetos segundo a abordagem tradicional. A Figura 22 ilustra a dimensão D1 com as ações, técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos.

Figura 22. Modelo conceitual de agilidade - Dimensão D1 – Características da Agilidade.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos trabalhos de EDER (2012) e SCHNELTZLER (2012).

⁸⁴ Existem nomes de algumas ferramentas que foram mantidos no idioma original (inglês) pois são nomes técnicos específicos que impossibilitam a tradução em igual teor para o idioma português. Muitos desses nomes não foram encontrados sinônimos em referências no idioma português.

Esta figura ilustra o conjunto união das ações, técnicas e ferramentas de duas abordagens distintas. A diferenciação entre as abordagens é útil no modelo proposto pois possibilita investigar qual a contribuição de ambas as abordagens para o desempenho em agilidade (conforme descrito na seção 5.1 e seção 5.2.3).

Os autores da abordagem ágil indicam o uso de práticas, técnicas e ferramentas para ambientes inovadores, regido por incertezas e mudanças constantes que podem afetar o desempenho do projeto e do produto final do projeto (BOEHM; TURNER, 2004; CHIN, 2004; DECARLO, 2004; HIGHSMITH, 2004; SCHWABER, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005; MAFAKHERI; NASIRI; MOUSAVI, 2008; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2008).

Segundo esses autores tais práticas contribuem para a flexibilidade, agilidade e simplicidade do processo de gestão, possibilitando absorver mudanças no projeto, além de contribuir para o desenvolvimento da equipe de projeto, promovendo um ambiente que contribui para melhores resultados e inovação (BOEHM; TURNER, 2004; CHIN, 2004; HIGHSMITH, 2004; SCHWABER, 2004; AUGUSTINE, 2005; COHN, 2005).

Se somarmos tais argumentos às críticas feitas à teoria tradicional de gerenciamento de projetos e suas restrições quando aplicadas em ambientes de inovação, conforme discutem diversos autores (ANDERSEN, 1996; BACCARINI, 1996; DAWSON; DAWSON, 1998; WILLIAMS, 1999; MAYLOR, 2001; COHN, 2005; SHENHAR; DVIR, 2007; STEFFENS, MARTINSUO; ARTTO, 2007; PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008), existe um pressuposto de que o uso de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos realmente pode levar a um melhor desempenho em agilidade. Entretanto, tal contribuição não se daria de forma isolada.

Conforme será apresentado na seção 5.2.3, este desempenho em agilidade pode ser traduzido como a rapidez para identificar necessidades emergentes dos clientes ou demandas

de mercado, tomar rapidamente uma decisão para mudar o plano do projeto, comunicando todos os envolvidos de forma eficiente e com rapidez. Assim, a diferenciação entre práticas de ambas as abordagens (tradicional e ágil) é útil para investigar esta hipótese e verificar qual a contribuição de um determinado conjunto de práticas para o desempenho em agilidade.

5.2.2 D2 – Fatores Críticos da Agilidade (FCA)

O detalhamento do método e etapas adotadas na construção desta dimensão está na seção 4.3.5. O primeiro passo para a descrição desta dimensão é a definição de fator crítico da agilidade. Adota-se então uma adaptação da proposta de Almeida et al. (2012, p. 5):

“[...] são fatores internos ou externos à organização que estão relacionados direta ou indiretamente com a agilidade do processo de gerenciamento de projetos no desenvolvimento de produtos, podendo impactar positiva ou negativamente no desempenho e uso de determinada prática, técnica ou ferramenta de gestão e por conseguinte no desempenho em agilidade”.

A partir desta definição, é importante fazer a distinção do termo “fatores críticos de sucesso” (FCS) encontrados na literatura de gerenciamento de projetos. Fatores Críticos de Sucesso tratam do sucesso do projeto como um todo, por meio da identificação e gerenciamento de fatores que podem impactar no custo, prazo, escopo, qualidade, ou mesmo gerar um risco para a execução e conclusão do projeto (SHENHAR et al., 2001; DVIR; LECHLER, 2004).

De acordo com Chow e Cao (2008), o conceito de FCS está relacionado com a identificação e medição do desempenho de uma organização, com origem em trabalhos como Rockart (1979, 1981), que define FCS como: “um número limitado de áreas com resultados satisfatórios que asseguram um desempenho competitivo de sucesso para o indivíduo, departamento ou organização”. Os FCS, segundo a visão de Rockart (1979, 1981), são áreas chaves de uma organização as quais as coisas “devem dar certo”, para que o negócio prospere e as metas sejam alcançadas.

A dimensão D2 do modelo, no entanto, foca nos fatores críticos organizacionais que podem apresentar relacionamento com o desempenho em agilidade (dimensão D3), e as práticas, técnicas e ferramentas de gestão (dimensão D1).

A construção desta dimensão está fundamentada nos resultados dos trabalhos de Almeida (2012) e Almeida et al. (2012). Foi identificado um conjunto de fatores críticos, subdivididos em categorias: organização; processo; time de projeto; e produto/projeto. Tais fatores críticos foram compilados de trabalhos de diversas áreas como manufatura, desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de software, gestão de organizações e cadeia de suprimentos, relacionados com o conceito agilidade (desempenho em agilidade), o conceito flexibilidade, e gerenciamento ágil de projetos.

A categoria **ORGANIZAÇÃO**, por exemplo, foi a que obteve maior número de fatores críticos, identificados no Quadro 16. No total foram 13, dos quais quatro se destacaram pela extensão do conceito ou pelo número de autores que os citaram.

Quadro 16. Fatores críticos – categoria “organização”.

nº	Fator	Autores (Ano)	Área	GS	ISI
1	Estrutura Organizacional	Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
		Liu e Yetton (2007)	GP Tradicional	7	5
		Driessen e Ende (2010)	Organizações	0	0
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
2	Cultura Organizacional	Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
3	Empreendedorismo	Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
4	Aprendizado Organizacional	Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Yusuf, Sarhadi; Gunasekaran (1999)	Cadeia de Suprimentos	263	111
		Lynn et al. <i>apud</i> Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	92	45
		Gehani (1995)	Organizações	32	15
5	Ambiente de trabalho que estimule métodos ágeis	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
6	Métodos ágeis bem aceitos	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
7	Recompensa apropriada para métodos ágeis	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
8	Ênfase em velocidade	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Kessler e Chakrabarti <i>apud</i> Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	348	155
		Johnson et al. (2009)	DP	6	0
9	Comprometimento do time em tempo integral	Chow e Cao (2008)	Software	68	18

Continua...

n°	Fator	Autores (Ano)	Área	GS	ISI
10	Times multifuncionais	Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Gehani (1995)	Organizações	32	15
		Yusuf; Sarhadi; Gunasekaran (1999)	Cadeia de Suprimentos	263	111
		Verganti (1999)	DP	89	26
		Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84
		Olausson e Berggren (2010)	DP	1	NE
11	Competição por Recursos	Matson e McFarlane (1999)	Manufatura	46	16
		Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84
12	Apoio executivo forte	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
13	Tomada de decisão descentralizada	Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1

Legenda: Desenvolvimento de Produtos (DP); Google Scholar (GS); ISI Web of Knowledge (ISI); Não Encontrado (NE). Fonte: Almeida et al. (2012).

Com relação à categoria **PROCESSO**, dez fatores foram selecionados, conforme Quadro 17.

Quadro 17. Fatores críticos – categoria “processo”.

n°	Fator	Autores (Ano)	Área	GS	ISI
1	Capacidade de reconfiguração	Yusuf; Sarhadi; Gunasekaran (1999)	Cadeia de Suprimentos	263	111
2	Automatização do processo	Vinodh et al. (2010)	Organizações	0	0
3	Modularidade do processo	Eppinger e Chitkara (2009)	DP	0	16
4	Dados integrados e de fácil acesso	Vázquez-Bustelo, Avella, Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Olausson e Berggren (2010)	DP	1	NE
5	Formalização do processo	Li e Gima apud Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	14	NE
6	Processos em paralelo	Tatikonda e Montoya-Weiss (2001) apud Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	180	89
		Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84
7	Integração externa	Yusuf; Sarhadi; Gunasekaran (1999)	Cadeia de Suprimentos	263	111
8	Sistemas de suporte (CAD; CAE; RP)	Verganti (1999)	DP	89	26
9	Envolvimento do cliente	Stockstrond e Herstatt (2008)	DP	5	2
		Hoda, Noble, Marshall (2010)	GP Ágil	1	0
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
10	Envolvimento dos fornecedores	Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1

Legenda: Desenvolvimento de Produto (DP); Google Scholar (GS); ISI Web of Knowledge (ISI); Não Encontrado (NE). Fonte: Almeida et al. (2012).

Na categoria **TIME DE PROJETO** foram identificados oito fatores (Quadro 18).

Quadro 18. Fatores críticos – categoria “time de projeto”.

n°	Fator	Autores (Ano)	Área	GS	ISI
1	Autogestão	Vázquez-Bustelo; Avella; Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Vázquez-Bustelo; Avella; Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Gehani (1995)	Organizações	32	15
2	Empowerment	Yusuf; Sarhadi; Gunasekaran (1999)	Cadeia de Suprimentos	263	111
		Verganti (1999)	DP	89	26
		Kessler e Chakrabarti apud Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	348	155
		Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84

Continua...

n°	Fator	Autores (Ano)	Área	GS	ISI
3	Liderança	Sheremata (2000) <i>apud</i> Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	193	75
4	Dedicação	Vázquez-Bustelo; Avella; Fernández (2007)	Manufatura	13	9
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
		Smith e Reinertsen (1992)	DP	79	22
5	Conhecimento sobre métodos ágeis	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
6	Experiência e expertise	Yusuf; Sarhadi; Gunasekaran (1999)	Cadeia de Suprimentos	263	111
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
7	Tamanho	Smith e Reinertsen (1992)	DP	79	22
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Verganti (1999)	DP	89	26
8	Localização	Cornell e Dillon (2001)	GP Tradicional	13	10
		Zirger e Hartley (1996)	DP	173	84
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1

Legenda: Desenvolvimento de Produto (DP); Google Scholar (GS); ISI Web of Knowledge (ISI); Não Encontrado (NE). Fonte: Almeida et al. (2012).

A categoria **PRODUTO/PROJETO** teve cinco fatores identificados (Quadro 19).

Quadro 19. Fatores críticos – categoria “produto/projeto”.

n°	Fator	Autores (Ano)	Área	GS	ISI
1	Plano de sucessão dos produtos	Gehani (1995)	Organizações	32	15
2	Criticidade do projeto	Chow e Cao (2008)	Software	68	18
3	Clareza dos objetivos	Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
		Liu e Yetton (2007)	GP Tradicional	7	5
		Stockstrond e Herstatt (2008)	DP	5	2
4	Complexidade do projeto	Swink (2003) <i>apud</i> Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	37	13
		Chow e Cao (2008)	Software	68	18
5	Grau de inovação do projeto	Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	7	1
		Chen, Damanpour e Reilly (2009)	DP	72	23

Legenda: Desenvolvimento de Produto (DP); Google Scholar (GS); ISI Web of Knowledge (ISI); Não Encontrado (NE). Fonte: Almeida et al. (2012).

Esta dimensão, portanto, reúne 36 fatores críticos organizacionais que podem impactar direta ou indiretamente no uso de práticas de gerenciamento de projetos bem como no desempenho em agilidade. Analisando este conjunto de fatores críticos é possível identificar algumas vertentes. A primeira delas trata de fatores críticos segundo a perspectiva da manufatura. Os textos dessa área fazem menção ao termo “facilitadores⁸⁵” (do inglês *enablers*). Esses facilitadores estão relacionados com o conceito agilidade (GUNASEKARAN, 1998; YUSUF; SAHARDI; GUNASEKARAN, 1999; SHARP; IRANI;

⁸⁵ Conforme já descrito, neste trabalho chamamos de “fatores críticos”.

DESAI, 1999; JIN-HAI; ANDERSON; HARRISON, 2003; JACKSON; JOHANSSON, 2003; VÁZQUEZ-BUSTELO; AVELLA; FERNÁNDEZ, 2007; ZHANG, 2011). Alguns desses trabalhos tem um foco mais específico e relevante para este estudo pois relacionam os “facilitadores” com a avaliação da agilidade, como o trabalho de Jackson e Johansson (2003), Vázquez-Bustello, Avella e Fernández (2007) e o mais recente, Zhang (2011).

A segunda vertente trata de fatores críticos segundo a perspectiva da organização. Artigos esses que citam o termo “facilitadores da agilidade”⁸⁶ (DOVE, 1992; GOLDMAN; NAGEL; PREISS, 1995; SHARIFI; ZHANG, 1999; HOOPER; STEEPLE; WINTERS, 2001; CROCITTO; YOUSSEF, 2003; SHEREHIY; KARWOWSKI; LAYER, 2007). Também nesta área, existem estudos que relacionam os “facilitadores” com o conceito agilidade, como por exemplo, o trabalho de Sharifi e Zhang (1999).

É importante ressaltar dois aspectos nesses trabalhos. O primeiro é a relação entre fatores críticos e o conceito agilidade. O segundo e mais importante para este estudo é que esses trabalhos consideram “agilidade” como um desempenho, seja do processo de manufatura ou da organização como um todo.

A terceira vertente refere-se à área de desenvolvimento de produtos. Um aspecto importante desses trabalhos é que muitos adotam o termo “flexibilidade”⁸⁷ ao invés do termo “agilidade” (IANSITI, 1995; UPTON, 1995; THOMKE, 1997; THOMKE; REINERTSEN, 1998; VERGANTI, 1999; MACCORMACK; VERGANTI; IANSITI, 2001; GEORGSDDOTTIR; GETZ, 2004; BUGANZA; VERGANTI, 2006; SMITH, 2007; ZHANG; VONDEREMBSE; CAO, 2009; BIAZZO, 2009). Fato este, que também foi verificado em alguns textos provenientes da área de manufatura e gestão de organizações (DIXON, 1992;

⁸⁶ O termo em inglês adotado pelos autores é “*agility enablers*” veja exemplo em Sharifi e Zhang (1999)

⁸⁷ O conceito “flexibilidade” possui relação direta com o conceito agilidade e por isso é discutido em detalhes na dimensão 3 do modelo conceitual de agilidade.

DAS, 2001; ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2003; BERNARDES; HANNA, 2009; VOKURKA; FLIEDNER, 1998; THOMKE, 1997; UPTON, 1995).

Uma importante evidência desse grupo de artigos é que os autores exploram ou avaliam fatores críticos. Em sua maioria, os textos apresentam limitações, pois exploram apenas uma dimensão (elemento) do conceito agilidade; não consideram a relação com a teoria de gerenciamento ágil de projetos. Por exemplo, o trabalho de Chen, Damanpour e Reilly (2009) tem seu enfoque em fatores críticos para a velocidade do processo de desenvolvimento de produtos.

Já Fekri, Alianhamadi e Fathian (2009) exploram causas e efeitos da velocidade no desenvolvimento de produtos. Fillipini, Salmaso e Tassarolo (2004) exploram o desempenho em tempo. Além desses, os autores Salomo, Weise e Gemünden (2007) investigaram o efeito do processo de planejamento no desempenho da inovação.

Apesar desses estudos apresentarem limitações, seja pelo foco em apenas uma dimensão do conceito agilidade, seja pelo uso do termo “flexibilidade”, são trabalhos relevantes para esta pesquisa, pois evidenciam a relação entre “fatores críticos” e desempenho, seja em velocidade ou agilidade.

A quarta vertente pode ser exemplificada pelos artigos da área de desenvolvimento de software. É nessa área que ocorre a maior concentração de trabalhos sobre gerenciamento ágil de projetos. Existem autores que apresentam modelos de aplicação de práticas de gerenciamento ágil de projetos (COCKBURN, 2002; HIGHSMITH, 2004; SCHWABER, 2004; BOEHM; TURNER, 2004; AUGUSTINE, 2005). Por esse motivo, estão preocupados com determinados fatores críticos para uma melhor implantação dessas práticas.

Alguns dos autores citados apresentam fatores críticos ou “elementos essenciais” para uma boa aplicação da abordagem ágil, por exemplo: equipes com poucos integrantes e trabalhando juntos, co-localizados (HIGHSMITH, 2004; AUGUSTINE, 2005). Em relação

aos fatores críticos apresentados por esses autores, existe um foco demasiado em fatores relacionados à equipe. Por exemplo, estabelecer equipes com poucos integrantes trabalhando de forma co-localizada (AUGUSTINE et al., 2005). Outro exemplo claro é a interface da equipe com o cliente do projeto (HIGHSMITH, 2004). Isso requer o envolvimento ativo do cliente no desenvolvimento do produto, e em muitos casos o cliente pode não estar próximo ou disponível para participar do projeto.

Portanto, considerando tais evidências, da existência de fatores críticos e sua possível relação com a agilidade, a Figura 23 ilustra o resultado desta dimensão do modelo conceitual de agilidade como foco nos fatores críticos.

Figura 23. Modelo conceitual de agilidade – Dimensão D2 – Fatores críticos da agilidade.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados do trabalho de ALMEIDA et al. (2012).

A partir das evidências apresentadas pressupõe-se a existência da seguinte hipótese: Determinados fatores críticos podem impactar na relação entre a adoção e desempenho de determinadas práticas de gerenciamento de projetos e o desempenho em agilidade. Esta hipótese pode ser útil para explicar a relação entre determinados fatores críticos e a adoção e desempenho das práticas de gestão e seu impacto no desempenho em agilidade. Por esse motivo, a dimensão foi nomeada como “Fatores Críticos da Agilidade”.

5.2.3 D3 – Desempenho em Agilidade (DA)

Para iniciar a explicação desta dimensão do modelo conceitual, recupera-se a definição de agilidade proposta na seção 5.1.3:

AGILIDADE é a habilidade do **time de projeto** para mudar o plano do projeto, de forma rápida e contínua, em resposta às necessidades emergentes dos clientes, demandas de mercado e tendências ou oportunidades, para adicionar valor e entregar melhores resultados em um ambiente de negócios inovador e dinâmico.

De acordo com esta definição, agilidade é uma habilidade desenvolvida no nível do time de projeto, ou seja, a “entidade” (ENTITY) que possui agilidade é o time de projeto.

Um dos benefícios da técnica de semântica de *frames* é que, além da definição em si, a técnica permitiu identificar cada elemento básico que a compõe. Partiu-se de cada Elemento de *Frame* (EF) para identificar potenciais variáveis. Na Figura 24 estão as variáveis relacionadas com o conceito agilidade, na dimensão “desempenho em agilidade” (D3).

Figura 24. Variáveis relacionadas com o conceito agilidade (Dimensão D3) – Desempenho em Agilidade.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da análise semântica.

No Quadro 20 apresenta-se uma breve descrição para cada variável do construto “desempenho em agilidade”.

Quadro 20. Descrição das variáveis da dimensão D3 – Desempenho em Agilidade.

No.	Variável	Breve descrição da variável
1	Busca contínua pela identificação e coleta de dados, informações do cliente/mercado	Esta variável está relacionada com a frequência das interações entre a equipe de projeto, líder e gestores com o cliente/mercado, bem como a proximidade com o cliente/mercado.
2	Entrega regular de resultados do projeto com validação do cliente/mercado	Esta variável está relacionada com a frequência e velocidade de entrega de resultados parciais ou partes do produto para o cliente/mercado, como: relatórios; protótipos; desenhos; simulações; etc., que possibilite a constante avaliação, <i>feedback</i> e validação pelo cliente/mercado.
3	Rapidez para processar a informação e tomar decisão	Esta variável está relacionada com o menor tempo/esforço (velocidade) necessário para processar e analisar uma informação e tomar uma decisão de mudar o projeto (plano) para adaptar às novas necessidades, demandas ou oportunidades do cliente/mercado. Está diretamente relacionado com a flexibilidade para mudar o projeto (plano do projeto).
4	Rapidez para atualizar o plano do projeto	Esta variável está relacionada com o menor tempo/esforço necessário para atualizar todo o plano do projeto (cronograma, entregas, orçamento, etc.) em qualquer estágio do projeto, adequando o plano e projeto às mudanças definidas pela organização. Também está estritamente relacionada com o conceito de flexibilidade e velocidade necessárias para atualizar o plano.
5	Rapidez para comunicar as mudanças no plano de projeto	Esta variável está relacionada com o menor tempo/esforço necessário para comunicar as mudanças realizadas no plano do projeto para todos os envolvidos no projeto.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos resultados da análise semântica.

Como o objetivo da dimensão D3 é medir a agilidade, as cinco variáveis apresentadas no Quadro 20 foram desdobradas em medidas que possam ser observadas em campo, conforme descrito no Quadro 21.

Quadro 21. Resumo do desdobramento dos construtos em variáveis – Dimensão D3.

No.	Variável	Objetivo	Medida
1	Busca contínua pela identificação e coleta de dados, informações do cliente/mercado	Identificar a quantidade e frequência de interações entre a equipe de projeto e cliente/mercado	Frequência de interações entre a equipe de projeto e o cliente/mercado para identificação de novas demandas e necessidades dos clientes
2	Entrega regular de resultados do projeto com validação do cliente /mercado	Identificar a frequência de entrega de resultados para o cliente	Frequência da entrega de resultados parciais do projeto para o cliente/representante do mercado
		Identificar se os resultados parciais do projeto são discutidos/validados com o cliente/representante do mercado	Envolvimento do cliente/representante do mercado na discussão/validação dos resultados parciais do projeto
3	Rapidez para processar a informação e tomar decisão	Identificar a rapidez com que a equipe é capaz de analisar uma informação ou solicitação do cliente/mercado e tomar uma decisão (aprovar mudança no plano do projeto)	Tempo necessário para reunir a equipe principal do projeto para analisar uma informação ou solicitação do cliente/mercado e tomar uma decisão (aprovar mudança no plano do projeto)
4	Rapidez para atualizar o plano do projeto	Identificar o quão rápido o plano do projeto é atualizado e as mudanças são comunicadas para todos os membros da equipe de projeto, incluindo o gerente do projeto e <i>stakeholders</i>	Tempo necessário para atualizar e comunicar as mudanças no plano do projeto para todos os envolvidos no projeto
5	Rapidez para comunicar as mudanças no plano de projeto		

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com essa proposta, a variável 1 terá uma forma de medida, a variável 2 terá duas formas de medição, a variável 3 será mensurada de uma forma, e as variáveis 4 e 5 serão agrupadas e mensuradas juntas a partir de 1 medida, totalizando 5 medidas. Portanto, tem-se uma síntese da dimensão D3 do modelo conceitual de agilidade ilustrada na Figura 25.

Figura 25. Modelo conceitual de agilidade – Dimensão D3 – Desempenho em Agilidade e as 5 variáveis.
Fonte: elaborado pelo autor.

Portanto, a partir dos resultados da análise da teoria e análise semântica, e com base no construto agilidade, “desempenho em agilidade”, e suas variáveis de medida, propõe-se a existência de uma terceira hipótese. Esta hipótese explicaria a relação e contribuição do melhor desempenho em agilidade para com o desempenho do projeto, em termos de resultado e geração de valor para o cliente. Ou seja, em tese, o melhor desempenho em agilidade leva ao melhor desempenho do projeto.

5.2.4 D4 – Desempenho do Projeto

Além das dimensões descritas o modelo postula outras duas adicionais. A primeira delas é discutida nesta seção. Trata-se do “desempenho do projeto”, uma dimensão importante para o modelo conceitual, pois pressupõe-se que um melhor desempenho em agilidade leva a um melhor desempenho do projeto, conforme indicado na seção anterior.

No entanto, esta dimensão não foi desenvolvida tão pouco investigada neste trabalho. Isso devido a dois principais fatores: a) o foco na contribuição principal que são as dimensões

D1, D2 e D3 e a construção dos instrumentos de pesquisa; e b) as limitações de tempo e restrições para o teste em campo devido à quantidade de variáveis, o que dificultou a identificação das variáveis mais relevantes para testes estatísticos avançados num curto espaço de tempo, logo após a construção do modelo conceitual.

Sobre o tema “desempenho do projeto”, há uma vasta literatura na área de gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos⁸⁸. Há literatura sobre sucesso do projeto de modo geral (PMI, 2008; LIM; MOHAMED, 1999); sobre o desempenho ou sucesso do produto do projeto, e como mensurá-lo (GRIFFIN; PAGE, 1993;1997), e sucesso e desempenho do ponto de vista gerencial (SHENHAR et al., 2001; DVIR; LECHLER, 2004). Obviamente, tem sido uma preocupação de muitos estudos medir este desempenho e entender os fatores críticos que contribuem para melhores resultados dos projetos.

Entretanto, o foco deste trabalho foi desenvolver o conceito agilidade e um modelo conceitual para avaliar, medir a agilidade no gerenciamento de projetos e assim, estudar as relações entre as práticas gerenciais, fatores críticos da agilidade e o desempenho em agilidade. Os estudos futuros que por objetivo busquem investigar as relações entre o desempenho em agilidade e o desempenho do projeto, poderão desenvolver esta dimensão e melhor investigar sua relação com a dimensão D3 – Desempenho em Agilidade, e a dimensão D5 – Fatores Críticos e Contingenciais, apresentada a seguir.

5.2.5 D5 – Fatores Críticos e Contingenciais

A segunda dimensão postulada no modelo mas que não pôde ser desenvolvida e testada é chamada de “fatores críticos e contingenciais”. Observa-se que o desempenho do projeto ou do produto do projeto, tanto para a organização quanto para o cliente e mercado,

⁸⁸ Veja o trabalho de Griffin e Page (1993) que identificaram 46 indicadores de sucesso ou fracasso em projetos. O trabalho de Fonseca (2010) resultou em 914 indicadores de desempenho extraídos de 44 fontes distintas. Após análise usando multicritérios, o resultado foram 296 indicadores categorizados segundo as perspectivas do *Balanced Scorecard* (KAPLAN; NORTON, 1997).

certamente, pode ser influenciado por fatores externos ou internos. Tais fatores são tratados na teoria como fatores críticos de sucesso, ou fatores contingenciais (DE WIT, 1988; DVIR et al., 1998; TATIKONDA; ROSENTHAL, 2000; CHAN; HO; TAM, 2001; LOCH; TAPPER, 2002; PILLAI; JOSHI; RAO, 2002; MILOSEVIC; PATANAKUL, 2005; FORTUNE; WHITE, 2006).

Por exemplo, Misra, Kumar e Kumar (2009) identificaram um conjunto de fatores críticos que podem influenciar no resultado (sucesso ou fracasso) de um projeto de desenvolvimento de software que adote “métodos ágeis”. Os autores realizaram um teste de campo por meio de um *survey* com 174 respondentes (profissionais que adotam métodos ágeis). O resultado da análise de significância estatística para a relação entre sucesso e os fatores críticos analisados, apontou para os fatores que contribuem para o sucesso do projeto, são eles: satisfação, colaboração e comprometimento do cliente; tempo de decisão; cultura organizacional; controle; características pessoais; cultura social e treinamento e aprendizado. Dentre os fatores que não apresentaram significância estatística com o sucesso do projeto, destacam-se: localização dos membros da equipe de projeto; tamanho da equipe; planejamento; competência técnica; comunicação e negociação.

Entendendo melhor o conceito agilidade e o desempenho do projeto, trabalhos como o de Misra, Kumar e Kumar (2009) e outros como o de Chow e Cao (2009), que investigaram apenas os fatores críticos de sucesso em projetos que adotam práticas da teoria do GAP, poderiam desenvolver modelos para avaliar a interferência desses fatores na relação entre desempenho em agilidade e resultados e sucesso do projeto.

Para isso, é necessário avançar as análises e coleta de fatores críticos, mas acima de tudo, definir critérios para a seleção dos fatores críticos que serão observados. Isso porque, os indicadores de desempenho do projeto devem estar alinhados com os fatores críticos e o desempenho em agilidade. Por exemplo, em um projeto de produto inovador, cujo objetivo

seja desenvolver um novo produto para um mercado inexistente, é preciso definir os indicadores adequados, bem como observar quais fatores críticos são condizentes com este cenário. Desse modo, as práticas de gestão (D1) e fatores críticos organizacionais (D2), bem como o desempenho em agilidade (D3) deverão, todos, estar em consonância.

Há um pressuposto, portanto, de que o desempenho em agilidade pode sofrer interferência de determinados fatores críticos e contingenciais, e assim, afetar o desempenho e sucesso do projeto de diferentes formas, o que indica a possibilidade de se formular uma quarta hipótese para o modelo conceitual proposto. Espera-se, por exemplo, que um conjunto de “práticas ágeis” em conjunto com fatores críticos da agilidade contribuam para um melhor desempenho em agilidade. O melhor desempenho em agilidade, por sua vez, em conjunto com fatores críticos e contingenciais favoráveis, poderá contribuir para melhor desempenho dos projetos. Ou seja, o modelo pressupõe uma relação de interveniência entre desempenho em agilidade e desempenho do projeto, influenciada pelos fatores críticos e contingenciais.

5.3 Síntese final do modelo conceitual de agilidade

A Figura 26 apresenta uma versão completa do modelo conceitual de agilidade com enfoque no gerenciamento de projetos. O modelo contempla a soma dos resultados de todas as etapas do trabalho apresentadas até este ponto.

Na dimensão D1 “Características da Agilidade” estão as práticas gerenciais, ou seja, as ações (23), as técnicas (54) e as ferramentas (21) identificadas na seção 5.2.1. Na dimensão D2 “Fatores Críticos da Agilidade” estão os fatores relacionadas com a Organização (13), Processo (10), Time de Projeto (08) e Produto/Projeto (05), conforme seção 5.2.2. Na dimensão D3 “Desempenho em Agilidade” estão as cinco variáveis desenvolvidas para medir a agilidade (seção 5.2.3). Na dimensão D4 “Desempenho do Projeto” pressupõe-se a existência dos indicadores de desempenho do projeto, representados por I1, I2 até In, conforme discussão na seção 5.2.4 Por fim, na dimensão D5 “Fatores críticos e

Contingenciais” pressupõe-se a existência dos fatores que podem afetar a relação entre o desempenho em agilidade e o desempenho do projeto, representados por $F1$, $F2$ até F_n (conforme seção 5.2.5).

Figura 26. Modelo conceitual de agilidade em gerenciamento de projetos.

Fonte: elaborado pelo autor.

O modelo conceitual ilustrado na Figura 26 propõe que o fenômeno aconteceria da seguinte forma. As práticas gerenciais, representadas pela dimensão D1 (características da agilidade) contribuem para o melhor desempenho em agilidade. No entanto, esta relação pode ser influenciada (moderada) por determinados fatores organizacionais, chamados neste trabalho de fatores críticos da agilidade (dimensão D2).

Isso significa dizer que determinadas práticas podem apresentar variabilidade no resultado e impacto no desempenho em agilidade de acordo com a presença ou não de determinados fatores críticos da agilidade. Trata-se de uma relação de interveniência. Um exemplo dessa interveniência pode ser ilustrado a partir de uma possível relação entre a

prática de envolver o cliente no processo de desenvolvimento do projeto e a condição do cliente estar acessível e disponível para participar do projeto.

A principal contribuição, portanto, está na proposta da dimensão D3, a medição do construto agilidade na forma de um desempenho, por meio de indicadores de agilidade, conforme proposto na seção 5.2.3. Trata-se da construção do conceito agilidade com enfoque na teoria de gerenciamento de projetos, conforme ilustrado na figura do modelo conceitual.

O melhor desempenho em agilidade, em tese, pode contribuir para melhores resultados e desempenho dos projetos. Em teoria, pressupõe-se que a relação entre desempenho em agilidade e resultados do projeto não se dá de forma isolada. Existem outros fatores que podem interferir nesta relação, do mesmo modo como proposto entre as dimensões D1 e D2 do modelo. Considera-se, portanto, a existência de fatores críticos e contingenciais que são intervenientes. Tais fatores seriam originários de diversas fontes, desde o ambiente de negócios até o próprio projeto ou equipe do projeto.

Em resumo, neste capítulo 5 apresentou-se uma definição para o conceito agilidade em gerenciamento de projetos, construída com base em revisão sistemática e análise semântica de um conjunto amplo de definições de “agilidade” e “flexibilidade”, encontradas na literatura. Em seguida, apresentou-se um modelo conceitual para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos, juntamente com suas dimensões e variáveis. No próximo capítulo (6) apresenta-se os resultados e análises da verificação em campo do modelo proposto.

6. VERIFICAÇÃO EM CAMPO DO MODELO CONCEITUAL DE AGILIDADE

Neste capítulo apresenta-se os resultados da verificação preliminar do modelo em campo, conforme indicado na Fase III do método de pesquisa (etapas 8 e 9). Inicia a descrição do capítulo com a apresentação do modelo simplificado utilizado na verificação em campo (seção 6.1). Em seguida, estão os resultados da primeira verificação a partir de um conjunto de 171 projetos obtido por meio de um *survey* em comunidades de profissionais de gerenciamento de projetos e desenvolvimento de produtos da rede social LinkedIn® (seção 6.2). Em seguida, estão os resultados da segunda verificação a partir de um conjunto de quatro projetos de uma empresa usuária da abordagem de gerenciamento ágil de projetos (seção 6.3). Os métodos e ferramentas utilizadas na coleta e análise dos dados foram descritos nas seções 4.3.8 e 4.3.9 do método de pesquisa (capítulo 4).

6.1 Formulação do teste para verificação em campo do modelo conceitual

A estratégia para a verificação preliminar do modelo conceitual em campo foi obter dados de campo de um conjunto de projetos de inovação, verificando o relacionamento entre as variáveis das principais dimensões e construtos do modelo. Ou seja, simplificar o modelo e o conjunto de variáveis e aplicar questionários, conforme descrito nas seções 4.3.6 até 4.3.9.

Considerando que o modelo conceitual é uma proposta original e nova e trata-se de uma primeira verificação em campo, optou-se por fazer uma verificação preliminar de uma parte reduzida do modelo. Optou-se por verificar apenas as três dimensões principais. O construto chave do modelo conceitual é a agilidade (ou seja, a dimensão D3), que obviamente precisa ser verificado empiricamente. Optou-se por estudar a primeira parte do modelo, dimensões D1 (Características da Agilidade), D2 (Fatores Críticos da Agilidade) junto com a

D3 (Desempenho em Agilidade), pois trata-se de uma parte pouco estudada na teoria. Este trabalho de simplificação do modelo foi pautado no conhecimento acumulado a partir da análise da teoria e nos resultados dos estudos de caso (EDER, 2012).

A hipótese para verificação em campo também foi simplificada. Testou-se se haveria ou não relação entre as variáveis das dimensões selecionadas. A premissa é que, se encontradas evidências de relações, a contribuição já seria suficientemente relevante, e uma evidência preliminar de que o modelo proposto é coerente. Isso é baseado no fato de que a possibilidade de haver relações, dada a complexidade da questão, seria muito pequena. E, uma vez verificada, seria uma evidência forte de que o modelo é coerente. A Figura 27 ilustra o recorte no modelo completo, gerando uma versão simplificada para teste.

Figura 27. Modelo conceitual de agilidade simplificado para verificação em campo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Foi considerado, portanto, apenas as dimensões D1, D2 e D3, conforme discutido na seção 4.3.6 (Etapa 6 do método de pesquisa). Dentro de cada uma das três caixas (dimensões),

estão as variáveis utilizadas para a verificação em campo. A descrição de cada variável foi resumida para permitir sua leitura. Uma descrição detalhada de cada uma das variáveis do modelo pode ser consultada nos apêndices 8, 9 e 10.

Espera-se que uma ou mais variáveis da dimensão D1 apresentem correlação com uma ou mais variáveis da dimensão D2. O mesmo espera-se para as dimensões D2 em relação à dimensão D3, e para a dimensão D2 e D1, conforme ilustrado na Figura 27. As hipóteses para este teste preliminar podem ser escritas como:

- H1) As variáveis da dimensão Características da Agilidade (D1) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3);
- H2) As variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3);
- H3) As variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3).

Se tais hipóteses não forem refutadas e as relações se confirmarem nessa verificação preliminar em campo, será um primeiro indício de que o modelo é coerente em sua proposta de explicar as relações entre as práticas gerenciais, os fatores críticos da agilidade e o desempenho em agilidade. Além disso, abre precedentes para a realização de testes mais avançados, considerando os testes dos construtos e a relação de causalidade e interveniência.

Na próxima seção apresentam-se os resultados, análises e discussões sobre a primeira verificação do modelo conceitual em campo, conforme apresentado na Figura 27.

6.2 Verificação em projetos inovadores identificados na rede social LinkedIn®

Esta primeira verificação do modelo foi realizada a partir de um levantamento em um conjunto de 171 projetos, envolvendo empresas que adotam duas abordagens, gerenciamento tradicional ou gerenciamento ágil de projetos. Os respondentes foram selecionados a partir de comunidades de profissionais da rede social LinkedIn®, conforme detalhado na seção 4.3.8 (Etapa 8) do método de pesquisa.

Cada questionário estava associado a um projeto inovador (unidade de análise), escolhido por um profissional da rede social LinkedIn®. Os projetos foram escolhidos pelos próprios respondentes a partir dos critérios: i) projeto que envolveu o desenvolvimento de um produto ou software; e ii) o resultado foi uma melhoria significativa em desempenho e foi considerado inovador para a empresa ou equipe de projetos.

A coleta de dados deu-se no período de Janeiro até Maio de 2012. Ao todo foram 966 questionários enviados para potenciais respondentes distribuídos em 8 comunidades de profissionais. Foram recebidos 236 questionários (24%), dos quais 171 foram considerados válidos para a pesquisa, representando uma taxa de aproveitamento de 72%, e uma taxa de retorno de 18% em relação ao total de questionários enviados. A Tabela 5 indica as quantidades de respostas válidas, e a quantidade de profissionais selecionados para o estudo.

Tabela 5. Quantidade de respostas válidas por comunidade de profissional

Comunidades de Profissionais do LinkedIn® selecionadas no estudo	Quantidade de profissionais selecionados para envio	Respostas consideradas válidas para o estudo
IGDP	157	32
Agile Brazil	143	21
PMISP	172	30
IPMABR	106	12
UMI	140	20
PMIAgile	34	13
DNP	106	23
GP	108	20
Total	966	171

Fonte: Almeida (2012)

Em relação à qualificação dos respondentes (função desempenhada na organização), grande parte da amostra é formada por gestores dos projetos, gerente de portfólio e gerente de programa, e ainda por membros da equipe que atuaram no projeto sob análise. Isso indica que os respondentes estavam qualificados para responder o questionário. O Gráfico 7 ilustra a classificação dos respondentes segundo a função desempenhada na organização.

Gráfico 7. Qualificação dos respondentes do estudo de acordo com a função desempenhada na organização.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do levantamento (ALMEIDA, 2012).

Em relação ao porte das empresas, segundo o número de colaboradores, o Gráfico 8 indica que a amostra é formada por empresas de grande, médio e pequeno porte, evidenciando a heterogeneidade da amostra.

Gráfico 8. Classificação do porte das empresas participantes do estudo segundo o número de colaboradores.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do levantamento (ALMEIDA, 2012).

Em relação ao segmento da indústria, a amostra é composta por diferentes tipos de indústria, conforme ilustrado no Gráfico 9. É mais um indicativo da heterogeneidade da amostra utilizada na verificação preliminar do modelo conceitual de agilidade.

Gráfico 9. Classificação das empresas participantes do estudo segundo o tipo de segmento da indústria.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do levantamento (ALMEIDA, 2012).

Quanto ao tipo de projeto sob análise, a amostra pode ser organizada em 6 tipos distintos, conforme ilustrado no Gráfico 10. Entretanto, se considerarmos o desenvolvimento de um produto, seja um produto físico ou um software, e que esteja ou não associado a um serviço, pode-se concluir que 78% dos projetos dessa amostra tiveram como resultado final a entrega de um produto. Houveram projetos cujo resultado foi a implantação de um software (14%) ou a entrega de um serviço de melhoria (8%).

Gráfico 10. Classificação da amostra de acordo com o resultado do projeto sob análise.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do levantamento (ALMEIDA, 2012).

Em relação ao tipo de inovação dos projetos escolhidos para análise, nota-se que a grande maioria dos projetos possuía aspecto inovador para a empresa, seja no produto total, ou nos componentes, conforme ilustrado no Gráfico 11. Isso indica que a amostra representa um conjunto de projetos que possuem algum tipo de inovação para a equipe de projeto ou para a organização.

Gráfico 11. Tipo de inovação dos projetos estudados no levantamento.
Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do levantamento (ALMEIDA, 2012).

Em relação à duração dos projetos, houve o predomínio de projetos com duração entre 1 e 12 meses, seguido de projetos com duração entre 13 e 24 meses. Apenas 24 projetos tiveram a duração acima de 36 meses. Considera portanto, uma amostra com projetos de curta (1 – 6 meses) e média duração (7 – 12 meses).

A amostra também foi caracterizada segundo o método de gestão adotado. Foi questionado se o método utilizado para gerenciar o projeto sob análise era baseado na abordagem ágil (*Scrum*, *XP*, *Lean*, etc.) ou em abordagens tradicionais como PMBOK⁸⁹ e PRINCE2⁹⁰. Em 70% (120) dos projetos, os respondentes assumiram utilizar uma abordagem tradicional. Em 30% (51 projetos), os respondentes assumiram utilizar um método baseado na abordagem ágil (métodos como *Scrum*, *XP*, etc.), ou seja, pressupõe o uso de práticas de

⁸⁹ Em referência ao guia de práticas publicado pelo *Project Management Institute* (PMI, 2008) chamado de Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

⁹⁰ *Projects In Controlled Environments 2*. Informações adicionais sobre o método estão disponíveis no sítio: <http://en.wikipedia.org/wiki/PRINCE2>

gerenciamento de projetos preconizadas nesta abordagem. Confirma-se assim a existência das duas abordagens.

Os resultados relatados nesta seção indicam a existência de uma amostra heterogênea, propícia para o estudo das correlações entre as variáveis das dimensões do modelo conceitual conforme proposto na seção 6.1, e descrito nas etapas 6 e 7 do método de pesquisa. Nas seções subsequentes (6.2.1; 6.2.2 e 6.2.3) apresentam-se os resultados e análises das correlações entre as variáveis das dimensões do modelo conceitual.

6.2.1 Práticas do gerenciamento ágil contribuem para a agilidade?

Se o modelo proposto estiver coerente, então há a hipótese de que o uso de práticas segundo a abordagem do gerenciamento ágil de projetos pode contribuir para o melhor desempenho em agilidade. As práticas foram operacionalizadas na forma de características que indicam o uso delas no projeto (conforme seção 4.3.6 e 4.3.7). Buscam-se evidências que indiquem que as práticas de gerenciamento de projetos segundo a abordagem ágil podem contribuir para o melhor desempenho em agilidade. Nesta verificação preliminar busca-se identificar a existência de correlações entre as variáveis das dimensões D1 e D3, conforme indicado pela hipótese H1 do modelo conceitual (explicado na seção 6.1).

Empregou-se a análise de correlação linear (conforme descrito na Etapa 9, seção 4.3.9). Este teste não permite afirmar que há relação causal, ou seja, que o uso de uma determinada prática gerencial contribui para o melhor desempenho em agilidade. Entretanto, havendo correlação positiva entre as variáveis das dimensões D1 e D3 já é uma evidência favorável que fundamenta o aprofundamento dos testes do modelo proposto.

Ao todo, foram identificadas 15 correlações entre características da agilidade (Dimensão D1) e indicadores da agilidade (Dimensão D3, desempenho em agilidade) com nível de significância de 95%, conforme Tabela 6. O alfa de *Cronbach* (CRONBACH, 1951)

para a dimensão D3, que contém os indicadores de agilidade, foi de 0,62. O alfa de *Cronbach* é usado para testar a confiabilidade do instrumento de pesquisa. Em geral, o alfa de *Cronbach* acima de 0,6 pode ser considerado adequado em pesquisas do tipo *survey* de caráter exploratório, a exemplo de valores considerados favoráveis encontrados em trabalhos da mesma área, como o de Misra, Kumar e Kumar (2009). Para a dimensão D1, características da agilidade, o alfa de *Cronbach* foi de 0,55.

Tabela 6. Correlações entre as características da agilidade (D1) e os indicadores de agilidade (D3).

Variável	Correlações (Todos respondentes = 171) Correlações significativas (com $p < ,05000$) destacadas em negrito e itálico N=171 (Casos completos)				
	IA_AtTime	IA_ClieVal	IA_ResDeliv	IA_ClieInt	IA_DecTime
CA_VisAr	-0,06	0,09	-0,03	0,02	0,02
CA_VisCont	0,05	0,08	0,08	0	0,02
CA_ItPI	0,23	0,02	0,16	0,08	0,08
CA_PriPla	0,15	0,42	0,24	0,27	0,17
CA_MeetFre	0,27	0,02	0,14	0,12	0,25
CA_ConArt	0,14	0,29	0,24	0,21	0,20
CA_Proglnd	0,07	0,32	0,32	0,08	0,1

Fonte: Almeida (2012).

A variável CA_PriPla, que mede o envolvimento do cliente na definição e priorização das entregas e atividades do projeto, obteve correlação⁹¹ com todas variáveis da dimensão D3 (Desempenho em agilidade). A análise fatorial⁹² da dimensão D1 indicou como primeiro fator a variável CA_PriPla com carga fatorial de 0,831148, conforme Tabela 7.

Tabela 7. Análise fatorial da dimensão Característica da Agilidade (CA).

Variável	Cargas Fatoriais (Rotação Varimax) Componentes Principais (Cargas fatoriais >,700000 evidenciadas em negrito)		
	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3
CA_VisAr	-0,067647	0,759648	-0,138367
CA_VisCont	0,021292	0,606461	0,365445
CA_ItPI	0,440185	0,193230	0,425581
CA_PriPla	0,831148	-0,058434	-0,092238
CA_MeetFre	-0,005619	-0,066913	0,862530
CA_ConArt	0,679961	0,079583	0,289697
CA_Proglnd	0,465355	0,533571	-0,151866

Fonte: Almeida (2012).

Este resultado é relevante para a discussão da importância da contribuição do envolvimento do cliente em relação à contribuição da prática “desenvolvimento iterativo”

⁹¹ Correlações significativas ($p < ,05000$) $n=171$ casos completos.

⁹² Análise fatorial (rotação Varimax). Componentes Principais (Cargas fatoriais >,700000).

para o desempenho em agilidade. O desenvolvimento iterativo (CA_ItPl) apresentou apenas duas correlações com indicadores de agilidade: IA_ResDeliv (0,16) e IA_AtTime (0,23)

O desenvolvimento iterativo é preconizado como uma prática indicada para ambientes com elevada imprevisibilidade (BHATTACHARYA; KRISHNAN; MAHAJAN, 1998; CUSUMANO; SELBY, 1997; EISENHARDT; TABRIZI, 1995; IANSITI; MACCORMACK, 1997; KRISHNAN; EPPINGER; WHITNEY, 1997; MACCORMACK, 2001; BUGANZA; VERGANTI, 2006). Na área de desenvolvimento de software existe a mesma indicação, onde esta prática é citada em diversos textos Boehm e Turner (2004), DeCarlo (2004), Highsmith (2004), Schwaber (2004), Augustine (2005) e Cohn (2005) e inclusive no Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software, como um de seus 12 princípios⁹³ (BECK et al., 2001).

Esse argumento é mais complexo, e envolve, por exemplo, entender que em tais ambientes o importante é a “ação de planejar” (DVIR; LECHER, 2004). Os autores citam a frase de Eisenhower “*plans are nothing, planning is everything*”, que, segundo uma interpretação livre seria: “planos não significam nada, o ato de planejar, ou seja, o planejamento é mais importante”. Exemplificam, citando o trabalho de Andersen (1996), como argumento para ilustrar a dificuldade e complexidade envolvida na tarefa de definir, no início do projeto, todas as atividades que precisam ser executadas, bem como seus parâmetros de prazo, custo e qualidade.

Assim, a hipótese é de que os benefícios de se adotar o desenvolvimento iterativo (CA_ItPl) podem ser limitados caso não haja a prática de envolver o cliente. Isso é demonstrado na relação da prática CA_PriPla com os indicadores de agilidade IA_ClieInt (0,27), IA_ResDeliv (0,24), IA_ClieVal (0,42). Desse modo, uma segunda hipótese pode ser formulada. Um melhor desempenho em agilidade para o contexto do projeto pode ser

⁹³ O princípio que indica o desenvolvimento iterativo é “*Deliver working software frequently, from a couple of weeks to a couple of months, with a preference to the shorter timescale*”. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/principles.html>

alcançado independente da adoção de um conjunto completo de práticas da abordagem ágil. Explica-se. Uma determinada empresa que não adota o desenvolvimento iterativo, caso seja capaz de envolver o cliente no processo de desenvolvimento, também pode ser capaz de obter um melhor desempenho em agilidade.

Conforme argumentos de Dvir e Lechler (2004), citando o trabalho de Eisenhower, o plano original do projeto, e em alguns casos os próprios objetivos, terão de ser atualizados ou modificados para atender o dinamismo causado pela incerteza e dinamismo do mercado e clientes. Portanto, o envolvimento do cliente torna-se essencial para um melhor desempenho em agilidade. A participação do cliente em projetos desenvolvidos segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos também mostrou-se relevante em trabalhos recentes sobre a adoção de “métodos ágeis”, como Chow e Cao (2008)⁹⁴ e Misra, Kumar e Kumar (2009)⁹⁵.

As variáveis CA_ConArt (uso de artefatos visuais para monitorar e controlar o projeto), CA_MeetFre (frequência de encontros entre a equipe e o gestor do projeto), e CA_ProgInd (progresso do projeto mensurado por meio da entrega de resultados tangíveis como protótipos, desenhos, simulações, etc.), apresentaram correlações em menor frequência (conforme Tabela 6).

Embora não tenha apresentado correlação com nenhuma variável da dimensão D3, a variável CA_VisAr, uso de artefatos da “visão”, conforme proposto por Benassi e Amaral (2011) e Benassi, Ferreira Junior e Amaral (2011) que significa o uso de artefatos visuais para descrever o projeto, pois transmitem o objetivo final do projeto de forma mais clara, simplificada, foi identificada como a segunda variável mais relevante na análise fatorial

⁹⁴ Chow e Cao (2008) realizaram um *survey* exploratório com 109 projetos, cujos respondentes eram profissionais cadastrados em grupos de discussão e usuários de métodos ágeis, conforme cadastro na organização *Agile Alliance*. O objetivo do estudo foi identificar fatores críticos para o sucesso de projetos conduzidos segundo os métodos ágeis.

⁹⁵ O estudo contemplou um levantamento com 174 profissionais que atuam em projetos de desenvolvimento de software para identificar fatores organizacionais que impactam no sucesso da adoção de práticas para desenvolvimento ágil de software.

(0,759648). Embora seja pouco explorado, o conceito de “visão⁹⁶” (AMARAL et al., 2011) é bastante citado na literatura de gerenciamento ágil de projetos, merecendo ser melhor investigado.

A frequência de encontros entre o gestor e equipe de projeto para discutir o projeto (CA_MeetFre), mostrou-se uma variável importante para o desempenho em agilidade. A análise fatorial indicou esta variável como terceiro fator mais relevante (0,862530). Apresentou correlação com dois indicadores: a rapidez para analisar uma informação e tomar uma decisão e aprovar mudança no projeto, IA_DecTime (0,25); e a rapidez para atualizar e comunicar as mudanças no plano do projeto para todos os envolvidos, IA_AtTime (0,27).

Os resultados permitem ainda, destacar a prática CA_PriPla que descreve o envolvimento e participação do cliente na definição e priorização das entregas e atividades do projeto. Ela parece ser uma prática fundamental para a explicação do construto “características da agilidade” e a relação com o construto agilidade (dimensão D3). Quando há esta priorização há relação com a agilidade. Isso é coerente com a teoria, visto que a priorização depende de várias características importantes do gerenciamento ágil, como o contato com o cliente e a entrega frequente de resultados de tal modo que possam ser verificados e validados constantemente.

A partir desses resultados não foi possível refutar a hipótese H1, conforme proposta no modelo conceitual, apresentado na Figura 27, seção 6.1.: H1) As variáveis da dimensão Características da Agilidade (D1) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3). Cinco das sete práticas analisadas apresentaram alguma relação com os indicadores da dimensão desempenho em agilidade. Portanto, trata-se de uma evidência de que o modelo conceitual proposto está coerente.

⁹⁶ AMARAL et al., (2011, p.58) oferece uma definição detalhada para o conceito de “visão” conforme observado neste trabalho.

6.2.2 Fatores críticos da agilidade contribuem para a agilidade?

De acordo com o modelo conceitual proposto, há um conjunto de fatores críticos que em tese seriam condicionantes para se obter um melhor desempenho em agilidade, a partir da adoção de determinadas práticas. Mas, como não foi possível estruturar um experimento para verificar a relação de interveniência, optou-se por verificar se haveria correlação entre as variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (dimensão D2) com as variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (dimensão D3), conforme hipótese H2 do modelo simplificado para verificação em campo (Figura 27, seção 6.1).

Foi adotada a análise de correlação linear (conforme descrito na Etapa 9, seção 4.3.9). Foram identificadas 12 correlações (de um total de 35 correlações possíveis) entre fatores críticos da agilidade e os indicadores de agilidade (D3), segundo o nível de significância de 95%, conforme valores destacados na Tabela 8. Dos 7 fatores críticos da agilidade analisados, 4 apresentaram correlação com pelo menos um indicador de agilidade.

Tabela 8. Correlações entre os fatores críticos da agilidade (D2) e os indicadores de agilidade (D3).

Variável	Correlações (Todos respondentes = 171) Correlações significativas (com $p < ,05000$) destacadas em negrito N=171 (Casos completos)				
	IA_AtTime	IA_ClieVal	IA_ResDeliv	IA_ClieInt	IA_DecTime
FCA_LeadExp	-0,11	-0,02	0,01	0,01	0,02
FCA_TechNew	0,11	0,04	-0,12	0,08	0,07
FCA_TechAv	0,09	0,04	0,09	0,06	0,14
FCA_ClieAv	0,15	0,45	0,21	0,35	0,29
FCA_TeamAut	0,15	0	0,03	-0,06	0,07
FCA_TeamDed	0,16	0,24	0,1	0,23	0,24
FCA_TeamLoc	0,15	-0,04	-0,06	0,09	0,23

Fonte: Almeida (2012).

Os fatores mais relevantes, de acordo com a quantidade de correlações identificadas, foram o FCA_ClieAv (grau de dificuldade para envolver o cliente no desenvolvimento do projeto) e o FCA_TeamDed (dedicação da equipe principal para trabalho exclusivo no projeto). O indício de que o FCA_ClieAv é relevante para o melhor desempenho em agilidade em parte é explicado pelos resultados da análise fatorial da dimensão D3 do modelo. Essa

análise⁹⁷ indicou dois grupos de fatores relevantes. Como Fator 1 as variáveis IA_ClieInt (0,750822) e IA_ClieVal (0,786543), e Fator 2 as variáveis IA_DecTime (0,816789) e IA_AtTime (0,902295).

A constante interação da equipe de projeto com o cliente (IA_ClieInt), e o envolvimento do cliente na discussão e validação dos resultados parciais do projeto, medido pelo indicador IA_ClieVal, dependem do cliente estar disponível e comprometido para participar do processo de desenvolvimento.

Este resultado corrobora com outros estudos (SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012; CHOW; CAO, 2008), que investigaram fatores críticos de sucesso em projetos gerenciados segundo a abordagem ágil, indicando o envolvimento e colaboração do cliente como um fator essencial. Ou seja, para o cliente ser envolvido no processo ele precisa primeiro, estar disponível, acessível.

Já as relações entre o FCA_ClieAv com o indicador IA_DecTime (0,29) – rapidez com que a equipe analisa uma informação e toma uma decisão e aprova uma mudança no projeto, e o indicador IA_AtTime (0,15) – rapidez para atualizar e comunicar as mudanças no plano do projeto para todos os envolvidos, podem ser consideradas verdadeiras. Isso porque a tomada de decisão pode depender de uma aprovação do cliente, assim a disponibilidade e o rápido acesso ao cliente podem ser considerados “fatores críticos da agilidade”.

É preciso ainda, considerar o acesso aos tomadores de decisão no cliente, uma vez que o cliente em si (ou usuário), pode não ter poderes para aprovar uma mudança no projeto, dependendo assim, da aprovação de outros níveis hierárquicos na organização.

O segundo fator crítico mais relevante é o FCA_TeamDed (dedicação da equipe principal para trabalho exclusivo no projeto). Este apresentou correlação com os indicadores IA_ClieInt (0,23), IA_ClieVal (0,24), IA_DecTime (0,24) e IA_AtTime (0,16). A dedicação

⁹⁷ Cargas Fatoriais – Rotação Varimax (Componentes principais > ,700000).

exclusiva da equipe para trabalhar em um projeto por vez é um fator que depende do ambiente e tipo de projeto, e estrutura organizacional⁹⁸.

A dedicação exclusiva da equipe, neste caso, pode ser considerada favorável para a rapidez na tomada de decisão (IA_DecTime) e a rapidez na atualização do plano e comunicação das mudanças para a equipe (IA_AtTime). Na literatura de desenvolvimento de software, a dedicação da equipe é um fator pouco explorado, uma vez que é uma característica comum e um fator bastante presente nas equipes de desenvolvimento. Exemplo disso são trabalhos do tipo *survey*, que não consideraram tal fator em pesquisas relacionadas com o sucesso de projetos de desenvolvimento de software gerenciados segundo a abordagem ágil (SHEFFIELD; LEMÉTAYER, 2012; MISRA; KUMAR; KUMAR, 2009; CHOW; CAO, 2008). Isso é um indicativo de que a dedicação da equipe pode ser uma premissa nessa área.

Na área de desenvolvimento de produtos manufaturados, há a preocupação com este aspecto, uma vez que a dedicação exclusiva da equipe para trabalhar em um projeto por vez é um paradigma nas organizações, e representa um desafio gerencial que envolve custo, disponibilidade de recursos, entre outros. O trabalho de Chen, Damanpour e Reilly (2009) indicou que a dedicação da equipe é um fator determinante da velocidade em projetos de desenvolvimento de novos produtos, o que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

Os fatores autonomia da equipe (FCA_TeamAut, 0,15) e co-localização da equipe (FCA_TeamLoc, 0,23) apresentaram correlações fracas com os indicadores. Era esperado uma importância maior, segundo a teoria. Mas, o resultado é interessante pois traz uma hipótese nova para a teoria, a de que a proximidade com o cliente pode ser mais importante que alguns fatores tradicionais como co-localização da equipe de projeto, ou tamanho da equipe, citados pelos autores da teoria de gerenciamento ágil de projetos (HIGHSMITH,

⁹⁸ Consulte o guia PMBOK (2008, p.28) 4^a. ed., para a definição dos diferentes tipos de estrutura organizacional existentes.

2004; AUGUSTINE, 2005; MAFAKHERI; NASIRI; MOUSAVI, 2008; QUMER; HENDERSON-SELLERS, 2008).

Com relação à proximidade dos membros da equipe do projeto (FCA_TeamLoc, 0,23), esta pode ser benéfica para a rapidez na tomada de decisão frente às mudanças no projeto (IA_DecTime), rapidez para atualizar e comunicar as mudanças no plano do projeto para todos os envolvidos (IA_AtTime, 0,15). Isso por que a comunicação e discussão das ações pode ser feita face-a-face, de forma mais efetiva e rápida.

Dos 7 fatores críticos da agilidade analisados, três não apresentaram correlação com nenhum indicador de agilidade, são eles: tempo de experiência do responsável pelo projeto em cargos de liderança (FCA_LeadExp); inovação tecnológica que o novo produto apresenta (FCA_TechNew); e disponibilidade das competências tecnológicas necessárias para o desenvolvimento do novo produto (FCA_TechCo).

A análise descritiva dos dados indicou que 80% dos responsáveis pelos projetos da amostra tinham no mínimo 4 anos de experiência em cargos de gestão de projetos semelhantes ao analisado. Isso poderia explicar a pouca consideração ao item experiência do líder do projeto (FCA_LeadExp), dado que o resultado é diferente do esperado, se for considerada a teoria sobre o tema (BROWN; EISENHARDT, 1995; FORTUNE; WHITE, 2006; CHRISTENSON; WALKER, 2004), que indica que a experiência do líder do projeto é importante para o sucesso do projeto. Logo, era esperado encontrar alguma correlação com as variáveis da dimensão D3 (Desempenho em Agilidade).

Outra explicação possível é que a experiência e conhecimento dos membros da equipe de projeto pode ser tão importante quanto à experiência do gestor, quando se trata de projetos de desenvolvimento de produtos inovadores, conforme evidências encontradas no trabalho de Chen, Damanpour e Reilly (2009).

Uma outra hipótese que explicaria esse cenário é que a experiência do líder do projeto pode não ser tão relevante em um ambiente de autogerenciamento, com equipe dedicada e envolvimento ativo do cliente. Quanto mais experiente, menor poderia ser o grau de autonomia ofertada por este aos demais membros da equipe, o que poderia ser útil. O líder deve seguir a tendência de centralizar as decisões e exercer influência devido seu conhecimento e experiência prévia, inibindo a participação da equipe e prejudicando o desempenho em agilidade.

Sobre o FCA_TechNew e FCA_TechCo, os resultados indicam que esses fatores podem configurar um ambiente de mudanças constantes e incertezas. São fatores ambientais que propiciam ou requerem um melhor desempenho em agilidade, porém não seriam necessariamente fatores críticos para tal habilidade, ou seja, não seriam fatores condicionantes. Aqui, é possível que haja fatores de segunda ordem, ou seja, a combinação desses com outros fatores que pode favorecer o uso de determinadas práticas e o melhor desempenho em agilidade.

Esse contexto é propício para o envolvimento e contato frequente com o cliente, a tomada de decisão rápida, e a rápida atualização e comunicação das mudanças no projeto, ou seja, um nível de desempenho em agilidade diferente daqueles projetos cujo grau de inovação é menor e a equipe ou empresa já detêm um conhecimento e experiência prévia sobre o produto e tecnologia.

Todavia, embora o melhor desempenho em agilidade possa ser benéfico para alguns tipos de projeto, existem alguns efeitos que podem ser negativos. Um desses efeitos do melhor desempenho em agilidade pode ser o próprio “custo da agilidade”, conforme mencionado pelo Prof. Eppinger⁹⁹ durante apresentação e discussão do modelo conceitual (conforme etapa 10, seção 4.3.10).

⁹⁹ Steven D. Eppinger é professor e pesquisador do MIT Sloan School of Management, Cambridge, Boston, U.S.A. Mais informações disponíveis no sítio: http://esd.mit.edu/Faculty_Pages/eppinger/eppinger.htm.

Seria prudente investigar o *trade-off* que pode existir entre os possíveis benefícios dessa agilidade para o desempenho e resultados dos projetos e o seu custo. E mais, pressupõe-se que ser capaz de envolver o cliente de forma ativa no projeto, ter uma equipe de projeto co-localizada e dedicada exclusivamente a um projeto por vez, proporcionar encontros frequentes da equipe com o cliente, pode levar a custos elevados no projeto. “Será que toda organização está preparada e aceita pagar um preço mais alto para se ter mais agilidade”, indagou o Prof. Eppinger. Completou dizendo que nem toda organização precisa de um nível de agilidade elevado para se ter bons resultados dos projetos, e por isso, o “custo da agilidade” seria um fator preponderante na escolha de determinadas práticas gerenciais.

Em suma, foram identificadas 4 correlações entre fatores críticos da agilidade e as variáveis da dimensão “desempenho em agilidade”, de um total de 7 analisados. Um conjunto significativo de correlações. Com base nesses resultados a hipótese H2 “as variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2) se relacionam com uma ou mais variáveis da dimensão Desempenho em Agilidade (D3)” não foi refutada.

Pode-se concluir que este resultado é um indício da coerência do modelo conceitual proposto, evidenciada pela relação entre as variáveis das dimensões Fatores Críticos da Agilidade (D2) e Desempenho em Agilidade (D3). É importante ressaltar que as correlações não comprovam a relação de causalidade ou tão pouco interveniência e, portanto, não se trata de um resultado definitivo.

6.2.3 Fatores críticos da agilidade se relacionam com práticas gerenciais?

Foram verificadas as correlações entre as variáveis da dimensão Fatores Críticos da Agilidade (D2) com as variáveis da dimensão Características da Agilidade (D1), conforme hipótese H3 do modelo conceitual simplificado apresentado na seção 6.1. A existência de

correlação entre um fator (D2) e uma característica de prática (D1) pode indicar que determinadas características do ambiente organizacional favoreceriam a adoção dessas práticas. Essa análise preliminar tem como objetivo principal indicar hipóteses para a evolução futura do modelo.

Adotou-se como método a análise de correlação linear (conforme descrito na etapa 9, seção 4.3.9). Foram identificadas 14 correlações (de um total de 49 possíveis), segundo o nível de significância de 95%, conforme valores destacados na Tabela 9.

Tabela 9. Correlações entre os fatores críticos da agilidade (D2) e as características da agilidade (D1).

Variável	Correlações (Todos respondentes = 171) Correlações significativas (com $p < ,05000$) destacadas em negrito N=171 (Casos completos)						
	FCA_ TeamDed	FCA_ TeamLoc	FCA_ LeaExp	FCA_ TechNew	FCA_ TechAv	FCA_ ClieAv	FCA_ TeamAut
CA_VisAr	0	-0,01	0,09	0,07	0,26	0,11	-0,01
CA_VisCont	0,01	0,01	0,08	0	0,08	0,06	0,06
CA_ItPI	0,22	0,05	-0,04	0,08	0,09	0,13	0,17
CA_PriPla	0,19	0,03	-0,09	0,13	0,14	0,59	0,05
CA_MeetFre	0,28	0,23	0,07	0,07	0,03	0,12	0,05
CA_ConArt	0,18	0,14	-0,05	0,21	0,03	0,23	0,35
CA_ProgInd	0,17	-0,05	0,06	0,06	-0,01	0,19	0,20

Fonte: Almeida (2012)

Do conjunto de 14 correlações identificadas, o primeiro fator de destaque pela quantidade de correlações é o FCA_TeamDed, ou seja, o grau de dedicação (trabalho) da equipe principal no projeto considerado. Este fator apresentou correlação positiva com as características CA_ItPI (0,22), CA_PriPla (0,19), CA_MeetFre (0,28), CA_ConArt (0,18) e CA_ProgInd (0,17).

Isso resulta na hipótese para testes futuros do modelo que podem priorizar o estudo do fator FCA_TeamDed como condicionante do uso de práticas como planejamento iterativo (CA_ItPI), priorização do plano com o cliente (CA_PriPla), a maior frequência de encontros entre o gestor e os membros da equipe (CA_MeetFre), o uso de artefatos visuais para o controle do projeto (CA_ConArt) e o progresso do projeto a partir da entrega de resultados tangíveis para o cliente (CA_ProgInd). Os pesquisadores interessados podem desenvolver modelos teóricos específicos para teste dessas relações.

O segundo fator crítico da agilidade relevante é o FCA_ClieAv, ou seja, o grau de dificuldade para envolver o cliente no desenvolvimento do projeto. Este fator apresentou relação positiva com as características CA_PriPla (0,59), CA_ConArt (0,23) e CA_ProgInd (0,19). A correlação entre o FCA_ClieAv e a característica CA_PriPla (0,59) ilustra a importância do cliente estar disponível para que a prática de “envolver o cliente no planejamento” possa ser adotada no projeto. Isso está aderente com o modelo proposto e com o resultado da seção anterior sobre a priorização do cliente. Se a priorização do cliente é uma prática chave, é esperado que a disponibilidade do cliente (FCA_ClieAv) seja um fator que contribua para a adoção de várias práticas preconizadas na abordagem de gerenciamento ágil de projetos.

Esta correlação entre o fator “disponibilidade do cliente” (FCA_ClieAv) e a prática gerencial de envolver o cliente de forma ativa no planejamento do projeto (CA_PriPla) abre precedentes para outras hipóteses, conforme sugerido pelo Prof. MacCormack¹⁰⁰ durante a apresentação do modelo (conforme seção 4.3.10, etapa 10). Por exemplo, a de que o ambiente de projeto espelha o uso de práticas e, por conseguinte, pode também interferir no nível de desempenho em agilidade.

Trata-se da “hipótese do espelhamento” (do inglês “*mirroring hypothesis*”) que pode ser útil para explicar a relação entre as decisões sobre o uso de determinadas práticas gerenciais em detrimento de outras, e a sua relação direta com o desempenho em agilidade, como resultado da influência do ambiente organizacional. Esta hipótese tem sido investigada em trabalhos recentes sob a perspectiva da modularidade do produto em contextos organizacionais distintos (MACCORMACK; BALDWIN; RUSNAK, 2012). Existe, portanto, potenciais evidências que podem fomentar um conjunto de testes sob esta perspectiva,

¹⁰⁰ Alan D. MacCormack é professor e pesquisador da Harvard Business School, Boston, U.S.A. Mais informações no sítio: <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/profile.aspx?facId=6503>

considerando o construto agilidade (desempenho em agilidade) em diferentes contextos organizacionais e a presença de fatores críticos da agilidade distintos.

Assim, o resultado indica que os pesquisadores da área deveriam esperar como hipótese um relacionamento de interveniência em testes futuros desse modelo. Interveniência entre a disponibilidade do cliente e a efetividade das práticas de gerenciamento ágil de projetos.

Aos profissionais de empresa, este resultado traz implicações gerenciais. Em determinados tipos de projeto, ou ambientes de negócio, o envolvimento do cliente não é possível, pois o mesmo não está disponível. Envolver o cliente é uma tarefa complexa, envolve custos elevados, envolve questões de sigilo de informação, etc. Nesses casos, é importante a organização encontrar outros meios de envolver o cliente ou usuário do produto durante o desenvolvimento do projeto.

Este resultado indica também, que apenas nos casos em que o cliente ou representante do mercado estiver envolvido, disponível e comprometido em participar das discussões, validações e reuniões de apresentação dos resultados parciais do projeto, é possível adotar o desenvolvimento iterativo com a entrega constante de resultados. Este é um indício oriundo da correlação entre o FCA_ClieAv e a característica CA_ProgInd (0,19), que trata da entrega de resultados parciais tangíveis (protótipos, desenhos, simulações, etc.).

O FCA_ClieAv também apresentou relevância na correlação com os indicadores de agilidade, conforme apresentado na seção 6.2.2. Trata-se, portanto, de um fator preponderante para a adoção de práticas segundo a abordagem ágil, de tal forma que o cliente possa ter interação constante com os membros da equipe de projeto (IA_ClieInt), e por conseguinte, participe ativamente da discussão e validação dos resultados do projeto (IA_ClieVal).

O FCA_LeadExp, que se refere à experiência do responsável pelo projeto, não apresentou correlação com nenhuma característica da agilidade. A dedicação da equipe e a

disponibilidade do cliente se mostraram mais favoráveis para a implantação de práticas do gerenciamento ágil de projetos. Esperava-se que este fator apresentasse correlações, uma vez que o papel do líder do projeto é considerado fator de sucesso em projetos conforme a literatura (BROWN; EISENHARDT, 1995; FORTUNE; WHITE, 2006; CHRISTENSON; WALKER, 2004).

Portanto, a hipótese H3 de que poderia haver correlações entre fatores críticos da agilidade e práticas não foi refutada. Outros pesquisadores que venham dar continuidade a esta pesquisa podem testar o modelo de maneira mais precisa e com maior profundidade e mais dados, pois devem considerar a possibilidade de relações de interveniência entre fatores críticos e o uso das práticas, quanto ao desempenho em agilidade. Em especial, para o fator disponibilidade do cliente (FCA_ClieAv) e a dedicação da equipe de projeto (FCA_TeamDed).

Em ambientes que adotam práticas segundo a abordagem ágil, a importância da disponibilidade do cliente pode ser considerada proporcional à importância do seu envolvimento no projeto. Tal hipótese é reforçada pelo resultado do estudo de Misra, Kumar e Kumar (2009) que concluiu que quanto maior for a colaboração e comprometimento do cliente no projeto, maior a probabilidade de sucesso em projetos de desenvolvimento de software que utilizam a abordagem de gerenciamento ágil de projetos.

Outro resultado interessante deste estudo é a identificação da hipótese de que alguns fatores, considerados importantes para os teóricos do gerenciamento ágil, podem ter na verdade um papel secundário. São fatores como experiência do líder do projeto (FCA_LeadExp), localização geográfica da equipe de projeto (FCA_TeamLoc), novidade tecnológica do produto (FCA_TechNew), disponibilidade das competências na tecnologia no início do projeto (FCA_TechAv).

Os resultados demonstram que o modelo conceitual proposto está coerente, pois não foi possível refutar as hipóteses H1, H2 e H3, conforme Figura 27, seção 6.1. Portanto, seria interessante continuar os testes com o modelo, buscando por exemplo, por evidências das relações de causalidade entre os construtos.

6.2.4 Adoção declarada de método ágil e desempenho em agilidade

No questionário utilizado para a coleta de dados de campo para a verificação do modelo conceitual havia uma questão para classificar o método de gestão adotado (questão de número 5, conforme apêndice 11). A questão era a seguinte: Com relação ao método utilizado para o gerenciamento do projeto escolhido para a análise, qual alternativa melhor representa a realidade na sua organização? Havia duas opções de resposta: opção (1) “Adotamos um método baseado na teoria clássica de gerenciamento de projetos”. Exemplo: PMBOK¹⁰¹; PRINCE2¹⁰²; etc., e opção (2) “Adotamos um método baseado na teoria de gerenciamento ágil de projetos”. Exemplo: *Scrum*; XP; *Lean*; etc.

Os respondentes, portanto, “autodeclararam” qual o método utilizado na gestão do projeto objeto de estudo. O primeiro passo foi separar a amostra em dois grupos: grupo 1 (projetos declarados como tradicional) e grupo 2 (declarados como ágil). Do total de 171 projetos, o grupo 1 é composto por 70%, 120 projetos, que de acordo com os respondentes foram gerenciados segundo uma abordagem tradicional, com método e práticas de gestão desenvolvidas segundo o PMBOK (PMI, 2008) ou o método PRINCE2, dentre outros.

O grupo 2 corresponde à 30% dos projetos (51), cujos respondentes assumiram utilizar um “método ágil”, ou seja, baseado na abordagem de gerenciamento ágil ou outros métodos

¹⁰¹ PMBOK é o acrônimo de “Project Management Body of Knowledge”, um guia de práticas de gerenciamento de projetos publicado pelo PMI (2008). Já está em sua 5ª. Edição e seu objetivo é reunir um conjunto de práticas, técnicas e ferramentas que são tradicionalmente utilizadas para o gerenciamento de projetos de qualquer natureza. É apresentado na forma de processos e áreas de conhecimento.

¹⁰² PRINCE2 é o acrônimo de “Projects in Controlled Environments version 2”. Existem algumas referências que explicam o método. Veja “An Introduction to PRINCE2: Managing and Directing Successful Projects – Office of Government Commerce, 2009.

como *Scrum*, *XP*, *Lean*, etc. Confirmou-se assim, a existência de dois grupos distintos, o grupo que adotou um “método tradicional” e o grupo que adotou um “método ágil” no gerenciamento do projeto escolhido para análise.

Essa questão permitiu realizar uma primeira verificação da coerência dos construtos “Características da Agilidade” e “Desempenho em Agilidade”, conforme modelo conceitual proposto. Se verdadeiros, seria de esperar que o grupo de projetos que fez uso de “métodos ágeis” apresentasse maior número de variáveis que mediram as Características da Agilidade (CA). Além disso, se o modelo teórico estiver coerente, o grupo de projetos que adotou “métodos ágeis” teria um resultado diferenciado em termos de Desempenho em Agilidade (DA).

Iniciou-se pela primeira investigação, se o grupo declarado como usuário de “método ágil” apresentava, na média, mais características de uso de tais métodos (CAs). Como são mais de uma característica, criou-se um número índice com o objetivo de sumarizar as variáveis da dimensão “características da agilidade”.

No *survey* a dimensão “Características da Agilidade” foi medida com base em 7 variáveis, características (CAs). Para este teste de hipóteses optou-se por utilizar apenas as cinco variáveis (CAs) que haviam apresentado correlação com pelo menos uma variável da dimensão “Desempenho em Agilidade” (DA). Portanto, este foi o critério adotado na escolha das variáveis para criar o número índice de CA. As variáveis foram: uso de planejamento iterativo (CA_ItPl); a participação do cliente na priorização das entregas e atividades do projeto (CA_PriPla); o uso de artefatos e ferramentas visuais para o controle do projeto (CA_ConArt); a entrega de resultados tangíveis e mensuráveis de forma constante (CA_ProgInd); e a frequência de encontros entre o gestor do projeto e os membros da equipe (CA_MeetFre).

O número índice da dimensão CA foi construído considerando a somatória dos valores dessas variáveis (que poderia variar de 1 até 6 devido à escala Likert utilizada), dividido pela soma dos valores máximos possíveis, neste caso 30: onde “5” (é a quantidade de variáveis) multiplicado pelo valor “6” (valor máximo na escala de resposta). Este cálculo irá retornar um valor que pode variar de 0,16 até 1,00. Quanto mais próximo de 1, mais “características da agilidade” foram observadas, ou seja, denota o uso de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos, conforme dimensão D1 (descrito na seção 5.2.1).

A partir deste número índice foi realizado um teste de variância (ANOVA *one way*), ou mais conhecido como Análise de Variância com um fator, considerando as duas amostras de diferentes tamanhos. As amostras foram consideradas normais, conforme análise qualitativa visual realizada por meio dos gráficos de apoio disponíveis no Apêndice 13. O objetivo foi verificar se existe variabilidade entre as médias dos dois grupos (HAIR et al., 2009), neste caso o grupo 1 (que assumiu usar método tradicional) em relação ao grupo 2 (que assumiu usar “método ágil”)¹⁰³.

A análise de variância considera duas hipóteses:

- H_0 : $G1 = G2$ (nula)
- H_1 : $G1 \neq G2$ (verdadeira)

A hipótese “nula” (H_0) indica que as médias dos grupos ($G1$ e $G2$) são iguais, ou seja, não há diferença nas características da agilidade apresentadas entre os projetos que fizeram uso de um “método ágil” ou um método tradicional de gerenciamento de projetos. Isso implica em dizer que o grupo que declarou utilizar um “método ágil” não apresentou, na média, diferença estatisticamente significativa que indique a presença de mais características

¹⁰³ Neste teste sabe-se que a variável deve ser necessariamente contínua, dessa forma o teste considerou uma aproximação. Além disso, é importante salientar que uma das suposições do teste é que as amostras apresentaram uma distribuição normal e as variâncias entre os grupos são homogêneas (HAIR et al., 2009). A normalidade da distribuição foi verificada qualitativamente pelo pesquisador por meio da geração de gráficos com os dados no software Statistica™ (Apêndice 13). Além disso, ambos os testes de *Levene e Brown & Forsythe* foram realizados com o propósito de verificar a homogeneidade das variâncias das amostras.

da agilidade em relação ao grupo que declarou utilizar um método tradicional. Do contrário, a hipótese “verdadeira” (H_1), para o valor de p ($p < 0,05$) indica que a diferença entre as médias é estatisticamente significativa, ou seja, que o grupo 2, autodeclarado usuário de “métodos ágeis”, possui características da agilidade diferentes do grupo 1 (tradicional).

A Tabela 10 e Tabela 11 mostram, respectivamente, os dados descritivos e o resultado final da análise de variância realizada com o apoio do software *Statistica*TM. O valor de p está dentro do limite de significância ($p < 0,05000$) conforme ilustrado na Tabela 11.

Tabela 10. Dados descritivos da análise ANOVA one way – Característica da Agilidade.

Breakdown Table of Descriptive Statistics (Survey_rede social LinkedIn_n=171.sta)								
N=171 (No missing data in dep. var. list)								
Meth_Adop	CA Index Means	CA Index N	CA Index Std.Dev.	CA Index Minimum	CA Index Maximum	CA Index Q25	CA Index Median	CA Index Q75
1	0,682776	120	0,126283	0,300000	0,933333	0,600000	0,700000	0,783334
2	0,802614	51	0,110523	0,400000	1,000000	0,733333	0,800000	0,900000
All Grps	0,718518	171	0,133333	0,300000	1,000000	0,633333	0,733333	0,800000

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software *Statistica*TM.

O resultado demonstrado na Tabela 11 é um indício estatisticamente significativo de que a hipótese do teste H_0 foi refutada, ou seja, a hipótese H_1 é verdadeira. Isso implica em dizer que as médias dos dois grupos são diferentes. É uma primeira evidência de que o grupo que disse adotar um “método ágil” apresentou um índice de “características da agilidade” diferente do grupo que se autodeclarou usuário de método tradicional.

Tabela 11. Resultado da análise de variância (ANOVA) Software *Statistica*TM – Características da Agilidade.

Analysis of Variance (Survey_rede social LinkedIn_n=171.sta)								
Marked effects are significant at p < ,05000								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
CA Index	0,513966	1	0,513966	2,508504	169	0,014843	34,62630	0,000000

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software *Statistica*TM.

Levando em consideração a quantidade de fontes de variabilidade na amostra, a possibilidade de encontrar diferença entre as médias era quase nula. Portanto, esse resultado é uma evidência relevante que indica que o construto “Características da Agilidade” pode estar correto, ou seja, coerente na sua proposta de diferenciar o uso da abordagem ágil da

tradicional. Esse resultado, apesar de preliminar, abre precedentes para a continuação dos testes.

O resultado do teste ANOVA foi verificado qualitativamente por meio da análise descritiva dos dados. O Gráfico 12 ilustra a diferença nas medianas dos dois grupos e na amplitude dos dados.

Gráfico 12. BoxPlot da distribuição dos índices de características da agilidade segundo o método adotado (1) Tradicional e (2) Ágil.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

A mediana do grupo que declarou adotar um método tradicional (Grupo 1) é 0,70 e do grupo 2 que adotou “método ágil” é 0,80. A média foi de 0,68 para o grupo 1 e 0,80 para o grupo 2. Embora pequena, esta diferença ajuda na compreensão dos resultados da análise de variância (ANOVA).

Portanto, apesar de não ser um teste definitivo e 100% conclusivo, não foi possível refutar a hipótese definida para este teste, de que os grupos eram iguais. Existem ainda duas considerações importantes. Primeiro, o construto “características da agilidade” mostrou-se coerente, e portanto, útil para diferenciar práticas segundo a abordagem ágil das práticas preconizadas na teoria tradicional, conforme dados do levantamento realizado. O segundo é que este resultado também não permite refutar o construto “Características da Agilidade”, sendo, portanto, uma evidência de que ele seria uma medida útil para as pesquisas da área.

Empregou-se a mesma lógica para averiguar a segunda questão. Os respondentes que autodeclararam utilizar um “método ágil” tiveram um desempenho melhor em nível de agilidade? Elaborou-se um número índice para a dimensão “Desempenho em Agilidade”, composto pelas 5 variáveis da dimensão (IA_ClieInt; IA_ResDeliv; IA_ClieVal; IA_DecTime; IA_AtTime), conforme proposto no modelo conceitual de agilidade (seção 6.1).

O número índice da agilidade foi calculado a partir da soma dos pontos obtidos em cada uma das questões sobre desempenho em agilidade, cada qual apresentada em uma escala Likert de 6 pontos. O valor máximo possível de ser obtido era 30. Para calcular o índice somou-se os valores de cada variável e dividiu-se pelo valor máximo possível (30). Este cálculo retornou um valor que podia variar de 0,16 até 1,00. Quanto mais próximo de 1, maior seria o nível de agilidade, ou seja, a presença das variáveis da dimensão D3.

Da mesma forma que no teste anterior, foram verificadas duas hipóteses, uma “nula” ($H_0: G1 = G2$) e outra “verdadeira” ($H_1: G1 \neq G2$). A hipótese nula indica que as médias dos dois grupos são iguais, ou seja, não há diferença entre os grupos. Caso se confirme a hipótese nula (H_0), pode-se inferir que o grupo que assumiu utilizar um “método ágil” não obteve diferença no desempenho em agilidade.

Por outro lado, a hipótese verdadeira indica que as médias dos dois grupos são diferentes. Se confirmada, esta hipótese indicaria duas evidências: i) o índice de agilidade foi útil para diferenciar os grupos de projetos no que diz respeito ao desempenho em agilidade; ii) o grupo autodeclarado usuário de “método ágil” obteve melhor desempenho em agilidade.

Na Tabela 12 estão os dados descritivos da análise de variância referente ao desempenho em agilidade. A Tabela 13 apresenta o resultado final da análise de variância para um grau de confiabilidade de $p < 0,05$, para $n=120$ (grupo 1) e $n=51$ (grupo 2).

Tabela 12. Dados descritivos da análise ANOVA – Desempenho em Agilidade.

Breakdown Table of Descriptive Statistics (Survey_rede social LinkedIn_n=171.sta)								
N=171 (No missing data in dep. var. list)								
Meth_Adop	Agility Index Means	Agility Index N	Agility Index Std.Dev.	Agility Index Minimum	Agility Index Maximum	Agility Index Q25	Agility Index Median	Agility Index Q75
1	0,698333	120	0,133533	0,266667	0,900000	0,600000	0,700000	0,816666
2	0,770588	51	0,136731	0,433333	1,000000	0,666667	0,800000	0,866667
All Grps	0,719883	171	0,138128	0,266667	1,000000	0,633333	0,733333	0,833333

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

A análise de variância retornou um p no valor de $0,001567$, o que significa dizer que a diferença é estatisticamente significativa. Pode-se dizer que os grupos diferem entre si, ou seja, a hipótese H_0 foi refutada e a hipótese H_1 é verdadeira. Ressalta-se que como no primeiro teste, existiam inúmeras fontes de variabilidade, ou seja, a chance de encontrar diferença entre as médias dos dois grupos era considerada quase nula. Considera-se, portanto, que o resultado é promissor e merece aprofundamento nas análises.

Tabela 13. Resultado da análise de variância (ANOVA) – Desempenho em Agilidade.

Analysis of Variance (Survey_rede social LinkedIn_n=171.sta)								
Marked effects are significant at $p < ,05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
Agility Index	0,186849	1	0,186849	3,056656	169	0,018087	10,33070	0,001567

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

O Gráfico 13 ilustra a diferença entre as medianas dos índices de agilidade dos grupos que adotaram diferentes abordagens, grupo 1 (tradicional) e grupo 2 (ágil).

Gráfico 13. BoxPlot da distribuição dos índices de desempenho em agilidade segundo o método adotado (1) Tradicional e (2) Ágil.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

A média do grupo 1 foi de 0,69 (mediana = 0,70), com desvio padrão de 0,13353. A média do grupo 2 foi 0,77 (mediana = 0,80) com desvio padrão de 0,13673. Esse resultado tem duas principais implicações. Sob uma perspectiva teórica, é uma evidência favorável para argumentar que o conjunto de variáveis da dimensão “Desempenho em Agilidade” que forma o “construto agilidade”, transformadas em um número índice, foi capaz de diferenciar os grupos. Portanto, merece ser aprofundada e pode ser útil para outros pesquisadores. Como implicação gerencial, o índice proposto pode ser útil para mensurar o nível de agilidade entre diferentes projetos de uma mesma empresa ou de diferentes empresas, e assim, os profissionais poderão realizar análises comparativas.

Ambos os índices poderiam ser utilizados para a construção de uma ferramenta prática, para uso dos profissionais, cujo objetivo seria mensurar o nível de características da agilidade e o desempenho em agilidade em relação ao ambiente organizacional, em diferentes tipos de projetos e empresas.

Uma segunda implicação relevante, que reforça os pressupostos encontrados na teoria, é a evidência encontrada neste estudo de que os projetos gerenciados segundo um “método ágil” tal como *Scrum*, XP, etc., ou que utilizam práticas segundo o gerenciamento ágil de projetos, tiveram melhor desempenho em agilidade. Ou seja, refutou-se a hipótese “nula” (H_0) de que as médias dos grupos eram semelhantes. A hipótese H_1 foi considerada verdadeira, ou seja, houve diferença estatisticamente significativa nas médias dos dois grupos.

Juntos esses resultados trazem evidência de que as práticas de gerenciamento de projetos segundo a abordagem ágil podem contribuir para melhor desempenho em agilidade. Tais evidências ajudam a explicar a realidade encontrada neste grupo de 171 projetos investigados, conforme sustentado no modelo conceitual proposto. Há, portanto, subsídios favoráveis para a continuação dos testes do modelo conceitual proposto.

6.3 Verificação em projetos de uma empresa que adota o gerenciamento ágil

Os respondentes do levantamento (*survey*) conforme discutido na seção anterior tem origem em empresas diversas, com abordagens e contextos de projetos diferentes e condições muito distintas. As variações observadas no teste, e apresentadas nas seções anteriores, poderiam ter origem nessas diferenças, mesmo tendo sido em quantidades significativas e coerentes com o modelo proposto. Assim sendo, tais correlações poderiam ter surgido pelo acaso.

Optou-se então, pela estratégia de realizar mais uma verificação. Este segundo teste teve como objetivo verificar como se comportam as variáveis e os instrumentos para um caso de uma única empresa, a qual adota de forma consistente a abordagem do gerenciamento ágil de projetos. A hipótese agora é verificar um único perfil de desempenho em agilidade (dimensão D3), bem como situações próximas em termos de fatores críticos da agilidade (D2) e características da agilidade (D1), demonstrando consistência nas variáveis do modelo e instrumento de pesquisa.

A aplicação seguiu o mesmo modelo teórico simplificado, mesmo instrumento de coleta e mesmo procedimento de campo, variou apenas o contexto. Empregou-se, porém, uma etapa adicional (de estudo de caso). Esta etapa ocorreu antes da coleta dos questionários. Empreendeu-se uma investigação detalhada dos projetos, com entrevistas e permanência do pesquisador na empresa, para verificar qualitativamente as práticas, técnicas e ferramentas, bem como fatores críticos da agilidade e indicadores de agilidade, podendo-se, posteriormente, averiguar a coerência entre os resultados do levantamento e as práticas reais adotadas.

Esta etapa de estudo de caso está descrita como um resultado de entrada para a análise dos dados, conforme Etapa 9 do método de pesquisa (seção 4.3.9), item (E.9 – R.2) e está

relatado em Eder (2012)¹⁰⁴. Foi um estudo de caso (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002) com a duração de 2 meses e entrevistas com todos os profissionais que trabalharam em cada um dos projetos analisados. Os resultados obtidos no estudo de Eder (2012) foram utilizados como subsídio para fundamentar as análises dos resultados dessa verificação do modelo conceitual de agilidade.

6.3.1 Descrição dos resultados

Nesta seção apresentam-se os dados do estudo de caso divididos em duas partes. Primeiro apresenta-se os dados da análise do modelo, considerando os 35 respondentes dos quatro projetos estudados. Nas seções seguintes faz-se uma análise dos resultados de forma conjunta e individual, por projeto. A segunda parte compreende os resultados do estudo de caso, realizado em parceria com o pesquisador Eder (2012).

Em relação à dimensão D3, desempenho em agilidade, a Tabela 14 traz os dados referentes à média, mediana, valor mínimo e máximo e desvio padrão.

Tabela 14. Análise descritiva da Dimensão D3 – verificação do modelo conceitual em uma empresa usuária da abordagem ágil.

Variable	Descriptive Statistics					
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Dev.
IA_ClieVal	35	5,428571	5,000000	4,000000	6,000000	0,557606
IA_ResDeliv	35	4,714286	5,000000	4,000000	6,000000	0,572478
IA_ClieInt	35	5,685714	6,000000	4,000000	6,000000	0,631125
IA_DecTime	35	4,400000	5,000000	1,000000	6,000000	1,518513
IA_AtTime	35	4,457143	5,000000	2,000000	6,000000	1,220965

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software StatisticaTM.

Nota-se que os indicadores IA_ClieVal, IA_ResDeliv e IA_ClieInt, trazem valores mínimos a partir de 4,0 e uma escala de 4,0 até 6,0, com desvio padrão entre 0,50 e 0,65, e medianas entre 5,0 e 6,0. Os indicadores IA_DecTime e IA_AtTime, também possuem

¹⁰⁴ No trabalho conduzido por Eder foi adotada a nomenclatura B1, B2, B3 e B4, para os projetos. Isso porque o autor comparou dois grupos de projetos, entre duas empresas: Empresa A (que utilizava abordagem tradicional); e Empresa B (que utilizava abordagem ágil). Neste trabalho adota-se apenas os números 1, 2, 3 e 4 para designar os projetos sob análise. Veja mais detalhes em Eder (2012, p.97).

mediana em 5,0, porém com maior variabilidade das respostas, conforme indicado no desvio padrão e valor mínimo das respostas.

A Tabela 15 traz os dados referente à média, mediana, valor mínimo e máximo e desvio padrão para a dimensão características da agilidade (D1), que diz respeito ao uso das práticas gerenciais.

Tabela 15. Análise descritiva da Dimensão D1 – verificação do modelo conceitual em uma empresa usuária da abordagem ágil.

Variable	Descriptive Statistics					
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
CA_VisAr	35	4,857143	5,000000	1,000000	6,000000	0,879266
CA_VisCont	35	4,657143	5,000000	2,000000	6,000000	1,258918
CA_ItPI	35	4,800000	5,000000	2,000000	6,000000	1,158092
CA_PriPla	35	5,371429	5,000000	4,000000	6,000000	0,645606
CA_MeetFre	35	4,200000	4,000000	1,000000	6,000000	1,676832
CA_ConArt	35	5,714286	6,000000	5,000000	6,000000	0,458349
CA_ProgInd	35	5,400000	5,000000	4,000000	6,000000	0,553066

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Neste caso, a mediana está entre 4,0 e 6,0, porém com maior variabilidade dos dados conforme pode ser verificado pelo desvio padrão. Destacam-se as características CA_PriPla com mediana 5,0, e desvio padrão em 0,64, e CA_ConArt e CA_ProgInd, com desvios padrão baixos e medianas em 6,0 e 5,0 respectivamente, indicando pouca variabilidade dos dados entre os projetos analisados.

Com relação aos fatores críticos da agilidade, dimensão D2, a Tabela 16 mostra a média, a mediana, o valor mínimo e máximo e o desvio padrão para os projetos estudados.

Tabela 16. Análise descritiva da Dimensão D2 – verificação do modelo conceitual em uma empresa usuária da abordagem ágil

Variable	Descriptive Statistics					
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
FCA_LeaExp	35	3,885714	4,000000	3,000000	6,000000	0,795998
FCA_TechNew	35	3,257143	3,000000	1,000000	6,000000	1,868357
FCA_TechAv	35	4,771429	5,000000	3,000000	6,000000	0,731063
FCA_ClieAv	35	5,085714	5,000000	4,000000	6,000000	0,701739
FCA_TeamAut	35	4,771429	5,000000	4,000000	6,000000	0,598317
FCA_TeamLoc	35	5,828571	6,000000	1,000000	6,000000	0,857003
FCA_TeamDed	35	5,885714	6,000000	4,000000	6,000000	0,403764

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Destaque para os fatores FCA_ClieAv, FCA_TeamAut, e FCA_TeamDed, com valor mínimo de 4,0 e máximo de 6,0 e desvio padrão até no máximo 0,70, indicando homogeneidade dos dados. Também destaca-se o FCA_TeamLoc, com mediana 6,0, indicando a predominância desse fator nos projetos analisados.

A segunda parte dos dados de campo é resultante da análise dos dados dos projetos realizada *in loco*, que indicou evidências sobre o uso de práticas de gerenciamento de projetos segundo a abordagem ágil e os fatores críticos da agilidade. Essas evidências foram coletadas por meio de observação direta, análise documental e entrevistas conduzidas com os gestores e membros das equipes dos projetos estudados, conforme descrito nas seções 4.3.8 e 4.3.9 do método de pesquisa.

No Quadro 22 estão as práticas (ações, técnicas e ferramentas) utilizadas no planejamento e controle dos projetos sob análise. Esta compilação foi realizada por Eder (2012). Na coluna “abordagem” estão duas letras que indicam se a abordagem adotada é ágil (A), ou tradicional (T), ou quando pertence à ambas (T/A). Nota-se no Quadro 23 que existe a utilização consistente de técnicas e ações mais comuns segundo a abordagem ágil, conforme os quadros marcados (preenchidos).

A análise dos dados, conforme Quadro 22, confirmou o uso de práticas da teoria de gerenciamento ágil de projetos. Por exemplo, uma das características que diferenciam é o planejamento iterativo. O planejamento era realizado sucessivas vezes, com menor grau de detalhamento, priorizando as atividades e entregas de acordo com a necessidade do cliente/mercado, em um ciclo iterativo, cujas evidências são as ações “*Sprint N*”, o “*Backlog*”, e “*Sprint 0*”.

Ao final de cada iteração (ou “*Sprint*”), havia a entrega de um resultado tangível, um protótipo ou uma “demo” (conforme chamado pelos membros da equipe de projeto) da funcionalidade que era apresentada para o cliente pelos próprios membros da equipe de

projeto. Essa característica foi confirmada pelas ações “*Sprint ready*” e “homologação”, e pelas técnicas “*Sprint Retrospective*” e “*Sprint Review*” que indicam as técnicas do *Scrum*, reunião de retrospectiva e revisão, que ocorrem ao final de uma iteração. Outra característica comum nos projetos foi a participação do cliente na priorização das entregas e atividades, confirmada pela ação “*Sprint N*” e “criação da curva de valor” (técnica).

Quadro 22. Compilação das ações técnicas, ferramentas e documentos utilizadas no planejamento e controle dos projetos na empresa estudada.

Fase de planejamento e controle do projeto	Projeto 1	Projeto 2	Projeto 3	Projeto 4	Abordagem
Ações					
- Levantamento da curva de valor					A
- <i>Sprint N</i>					A
- <i>Backlog</i>					A
- Definir Equipe					A
- <i>Inspection</i>					T
- <i>Sprint 0</i>					A
- Detalhar Visão					A
- <i>Kick-off</i> do projeto					A
- Execução					A
- <i>Sprint ready</i>					A
- Homologação					A
Técnicas					
- Reunião com time					T
- Criar curva de valor					A
- <i>Planning</i>					A
- <i>Burndown</i>					A
- <i>Planning Poker</i>					A
- <i>Daily Meeting</i>					A
- <i>Sprint Retrospective</i>					A
- <i>Sprint Review</i>					A
Ferramentas					
- <i>Template</i> (Excel)					T/A
- Planilha Excel					T/A
- Gráfico					T/A
- JIRA (software de gerenciamento de projetos)					T/A
- Banco de dados					T
- <i>Situation wall</i>					T/A
- E-mail					T/A
- Ata de Reunião					T/A
Documentos					
- Curva de valor com requisitos do cliente (template)					T/A
- Site com as informações do projeto (Google Sites)					T/A
- Cronograma do projeto (gráfico de Gantt) com nível moderado de detalhamento					T/A

Fonte: Eder (2012).

Por fim, a frequência de encontro entre a equipe e os gestores e o uso de ferramentas visuais para o controle do projeto também foram características observadas nos projetos estudados, o que pode ser confirmado pela técnica “*daily meeting*” e pela ferramenta

“*situation wall*”. Uma discussão mais detalhada das ações, técnicas e ferramentas pode ser encontrada em Eder (2012).

O Quadro 23 apresenta as evidências observadas no estudo de caso em relação ao modelo de gerenciamento de projetos adotado. O Quadro 24 apresenta os fatores críticos relacionados com a equipe de projeto. Por fim, o Quadro 25 mostra os dados sobre os fatores críticos relacionados com o cliente. Nota-se que alguns desses fatores não foram analisados em campo por meio do modelo conceitual proposto. Esses dados foram dados de campo coletados por meio do estudo individual de cada projeto na empresa objeto da pesquisa e serviram para as análises de Eder (2012).

De acordo com o Quadro 23, ficou evidente que o processo de gerenciamento de projetos da empresa estudada era baseado na abordagem ágil. O nível de formalização era elevado, porém cada equipe de projeto tinha autonomia para definir as práticas, técnicas e ferramentas mais apropriadas para o projeto.

Quadro 23. Fatores críticos relacionados com a organização e processo de gerenciamento de projetos – verificação do modelo conceitual em uma empresa usuária da abordagem ágil.

Fatores observados	Evidências
Processo baseado em conceitos da abordagem de gerenciamento ágil de projetos	Sim. A base do processo é o modelo <i>Scrum</i> e <i>Kanban</i> . Foi desenvolvido um modelo de referência dividido em três fases principais (<i>Setup</i> ; <i>Production Flow</i> ; <i>Value Activation</i>). A empresa utilizava o conceito de <i>sprint</i> que segue três etapas (preparação, execução e avaliação).
Nível de formalização do processo	Alto, porém possibilita adaptações.
Nível de detalhamento dos artefatos do processo	Moderado e permite adaptações de acordo com os projetos.
Flexibilidade do processo	O Processo permite adaptações ou mesmo a otimização de algumas atividades de acordo com o projeto a ser desenvolvido.
Prevê o envolvimento do cliente	Sim. O cliente participa do planejamento e execução do projeto.
Dados integrados e de fácil acesso (disponíveis)	Os dados do projeto estão distribuídos entre quadros visuais, software de gestão de projetos e modelos de documentos (tais como planilhas eletrônicas, listas, etc.) Não existe integração ou automatização na atualização das diversas fontes de dados do projeto. Os dados do projeto também estão disponíveis na internet em um site criado pela a equipe de projeto para que o cliente tenha acesso.

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados coletados no estudo de campo.

O processo previa o envolvimento do cliente como uma premissa para todos os projetos. O cliente era convidado à participar ativamente do projeto e em alguns casos, eram realizados treinamentos sobre o método de trabalho adotado pela empresa.

Quanto aos dados dos projetos analisados, em geral, eram utilizados modelos de documentos, ferramentas web para a criação de sítios, e um software comercial chamado “JIRA¹⁰⁵”, além de quadros visuais fixados nas paredes das salas onde as equipes trabalhavam. Os quadros visuais continham as informações mais relevantes para o projeto, como entregas e atividades planejadas, dados de velocidade de desenvolvimento do time de projeto, e dados sobre problemas do projeto.

No software JIRA eram registradas informações necessárias para a geração de relatórios de acompanhamento e registro do histórico de progresso do projeto. Esses dados, tanto do software, quanto do quadro, estavam disponíveis para todos os membros da equipe, inclusive o cliente, que recebia fotografias do quadro visual contendo as informações do projeto

No Quadro 24 observa-se um conjunto de fatores críticos relacionados com a equipe de projeto, como dedicação do time, tamanho e localização, e autogestão. Em geral todos os membros da equipe de projeto estavam trabalhando em uma mesma sala. Todos os membros da equipe tinham dedicação exclusiva ao projeto. O gestor era experiente e também dedicava a maior parte do seu tempo para o projeto. Possuía autonomia para tomar decisões e estava próximo da equipe, trabalhando diariamente em um mesmo local.

¹⁰⁵ Detalhes sobre o JIRA consulte o sítio: <http://www.atlassian.com/software/jira/overview>.

Quadro 24. Fatores críticos relacionados com a equipe do projeto – verificação do modelo conceitual em uma empresa usuária da abordagem ágil.

Fatores observados	Projeto 1	Projeto 2	Projeto 3	Projeto 4
Experiência do gestor do projeto	Sim	Sim	Sim	Sim
Dedicação do gestor (atividades gestão)	3 (75%)	2 (75%) 1 (50%)	1 (70%) 2 (100%)	3 (50%)
Proximidade do gestor com equipe	Mesma sala	Mesma sala	Mesma sala	Mesma sala
Autonomia do gestor	Sim	Sim	Sim	Sim
Experiência do time (tecnologia usada)	Alta	Média	Pouca	Pouca
Conhecimento sobre os métodos ágeis	Sim	Sim	Sim	Sim
Tamanho do time (quantidade pessoas)	12	12	08	08
Localização do time	Co-localizado	Co-localizado	Co-localizado	Co-localizado
Dedicação do time do projeto	Integral	Integral	Integral	Integral
Autogestão e auto-organização (autonomia)	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados coletados no estudo de campo.

No Quadro 25 estão os fatores relacionados com o cliente e seu envolvimento no projeto. A proximidade com o cliente variou entre os projetos estudados. A disponibilidade do cliente também foi um fator que apresentou diferenças entre os projetos, bem como a dedicação do cliente para participar de forma ativa no projeto.

Quadro 25. Fatores críticos relacionados com o cliente – verificação do modelo conceitual em uma empresa usuária da abordagem ágil.

Fatores observados	Projeto 1	Projeto 2	Projeto 3	Projeto 4
Proximidade do cliente	Parcial (Envolvia Brasil, Japão, EUA)	Sim	Parcial (2 unidades: Rio e SP)	Não (RJ)
Disponibilidade do cliente	Sim	Sim	Parcial	Parcial
Dedicação do cliente para o projeto (fator estratégico)	Sim	Parcial	Parcial	Parcial

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados coletados no estudo de campo.

Os dados do estudo de caso, apresentados nos quadros 22, 23, 24 e 25, serviram como embasamento e evidências complementares para a análise dos resultados obtidos com a verificação do modelo conceitual, conforme será apresentado nas seções seguintes.

6.3.2 Melhor desempenho em agilidade – Dimensão D3

Esta seção apresenta a análise dos dados coletados para a verificação do modelo conceitual de agilidade. Trata-se da análise da dimensão D3 do modelo, que se refere ao desempenho em agilidade.

Os indicadores IA_ResDeliv (frequência de entrega de resultados parciais do projeto para o cliente) e IA_ClieVal (envolvimento do cliente na discussão e validação dos resultados parciais do projeto) mostraram-se alinhados, ou seja, o esperado para um projeto que adota o gerenciamento ágil de projetos, conforme ilustrado no Gráfico 14. O gráfico ilustra a homogeneidade desses dois indicadores nos projetos estudados (eixo *x*). Em cada um dos quatro projetos, o primeiro valor representa o indicador IA_ClieVal e o segundo IA_ResDeliv.

Gráfico 14. BoxPlot dos Indicadores de Agilidade – IA_ResDeliv e IA_ClieVal – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Tal homogeneidade era esperada, uma vez que adotava-se o desenvolvimento iterativo e o cliente estava presente. Por exemplo, ao final de cada “*Sprint*” (iteração), realizavam-se duas reuniões chamadas de “Revisão da *Sprint*”¹⁰⁶ (*Sprint Review*) e “Retrospectiva da *Sprint*”¹⁰⁷ (*Sprint Retrospective*). Na reunião de “Revisão da *Sprint*” buscava-se a

¹⁰⁶ Para a definição consulte o *Scrum Guide*, disponível em: <http://www.scrum.org/Scrum-Guides>

¹⁰⁷ Definição disponível no *Scrum Guide*: <http://www.scrum.org/Scrum-Guides>

homologação dos resultados parciais junto ao cliente, conforme comprovado no estudo detalhado dos casos (conforme Quadro 22 apresentado na seção anterior).

A homologação a cada *Sprint* nem sempre era possível. Por exemplo, no projeto B, o cliente homologava as entregas a cada 3 *Sprints*, embora as reuniões de Revisão da *Sprint* ocorressem regularmente. Ficou evidente que este indicador depende da disponibilidade e envolvimento do cliente (FCA_ClieAv), embora tenha sido um fator crítico observado na organização (conforme Quadro 25).

Em relação ao indicador IA_ClieInt, que demonstra uma maior frequência de interações entre a equipe de projeto e o cliente, os resultados evidenciam que os membros das equipes dos projetos tinham total acesso ao cliente e tinham autonomia para contatar o cliente sempre que necessário. Ao final de cada iteração (15 dias) a própria equipe apresentava os resultados para o cliente (*demos*, protótipos de telas e funcionalidades, simulações, etc.), em uma reunião oficial que incluía o gestor do projeto, conforme técnica adotada chamada *Sprint Review* (Quadro 22, seção 6.3.1). Tal evidência também foi observada no indicador IA_ResDeliv. O Gráfico 15 confirma este indicador nos projetos, ilustrando a homogeneidade desse indicador nos projetos estudados.

Gráfico 15. BoxPlot dos Indicadores de Agilidade – IA_ClieInt – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Em relação aos indicadores IA_DecTime (rapidez na análise de uma informação e tomada de decisão para mudança no projeto) e IA_AtTime (rapidez para atualizar e comunicar as mudanças no plano do projeto para todos os envolvidos), ficou evidente a homogeneidade desse indicador nos projetos 1, 2 e 3, conforme ilustrado no Gráfico 16.

Nos projetos investigados as decisões eram discutidas com a equipe e em média demorava-se 24 horas para tomar uma decisão sobre uma mudança no projeto. Por exemplo, a entrada de um novo item no *backlog*, a exclusão de uma funcionalidade, etc. No projeto 2, por exemplo, as mudanças mais críticas no projeto levaram em torno de 1 a 2 dias, e a atualização também era feita no máximo em até 2 dias. Isso é importante, pois no mesmo projeto, houve 40% de modificações no escopo original, o que demandava rapidez na tomada de decisão e atualização do plano do projeto.

Gráfico 16. BoxPlot dos Indicadores de Agilidade – IA_DecTime e IA_AtTime – Empresa Alfa.
Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Esse resultado é reforçado pela análise dos casos em profundidade. Todos os dias havia uma reunião (*Daily Meetings*¹⁰⁸) de 15 minutos de duração entre o líder do projeto e a equipe de frente ao quadro com dados do projeto, chamado de “*situation wall*¹⁰⁹” (Quadro 22,

¹⁰⁸ Para uma definição sobre o termo consulte o *Scrum Guide*: <http://www.scrum.org/Scrum-Guides>.

¹⁰⁹ Trata-se de um quadro branco que ficava próximo da equipe do projeto o qual continha dados do projeto como entregas principais e em alguns projetos, atividades, indicadores de velocidade da equipe, gráficos do tipo *burndown*, metas diárias da equipe, *feedback* do cliente e um espaço para discussão de ideias e soluções no projeto (EDER, 2012, p. 99). Exemplos podem ser consultados no livro de Cohn (2005, p. 213, 222).

seção 6.3.1). Todos os membros da equipe tinham acesso rápido e fácil ao quadro com informações do projeto (*situation wall*) e muitas atividades e entregas já eram atualizadas logo após essas reuniões. Essas reuniões possibilitavam tomar decisão rapidamente, sobre mudanças no projeto ou impedimentos (problemas) que pudessem impactar o trabalho da equipe. Inclusive, os próprios membros da equipe tinham autonomia para atualizar o quadro “*situation wall*”.

Com relação ao indicador IA_AtTime, a própria equipe era responsável por atualizar o “*situation wall*”, a página do projeto (no Google™ site) e o software JIRA, utilizado para a geração dos gráficos e acompanhamento da velocidade de desenvolvimento da equipe de projeto. Com o uso de quadros visuais e a responsabilidade dos membros na atualização, a comunicação das mudanças acontece de forma rápida e efetiva, contribuindo assim para um melhor desempenho deste indicador de agilidade.

Portanto, pode-se concluir que o instrumento foi capaz de descrever o nível de agilidade dos projetos em um ambiente que adota o gerenciamento ágil de projetos de forma pura. A análise indicou que três projetos (1, 2 e 3) estão alinhados em relação ao desempenho em agilidade, conforme proposto no modelo teórico.

O projeto 4 apresentou diferenças nas respostas no IA_DecTime e IA_AtTime, conforme pôde ser observado no Gráfico 16. A variabilidade das respostas pode indicar problemas na compreensão da questão, diferentes percepções sobre o tempo na tomada de decisão e atualização do plano do projeto.

Uma hipótese é de que o melhor desempenho nesses indicadores, por exemplo, maior velocidade na tomada de decisão (IA_DecTime), e maior rapidez na atualização do projeto (IA_AtTime), poderiam ser mais latentes e relevantes em projetos de curta duração, onde o tempo para a conclusão é crítico. Não é o caso do projeto 4, pois este estava na quadragésima iteração com duração aproximada de 28 meses.

Esse resultado indica uma oportunidade para investigar o comportamento desses indicadores em projetos com diferentes características, como por exemplo o porte, prazo de execução, ambiente do projeto, e assim investigar se um nível elevado de agilidade poderia ser benéfico para qualquer tipo de projeto e ambiente de negócios.

6.3.3 Uso consistente de práticas da abordagem ágil – Dimensão

D1

Duas práticas observadas nos projetos estudados foram a CA_VisAr (utilização de artefatos visuais para descrever o conteúdo do projeto) e CA_VisCont (conotação desafiadora para descrever o produto ou software a ser desenvolvido), conforme ilustrado no Gráfico 17. Artefatos visuais transmitem o objetivo final do projeto de forma mais clara e objetiva, contribuem para melhor interpretação e linguagem com todos os membros da equipe de projeto e cliente. Uma descrição desafiadora e ampla pode contribuir para que a equipe desenvolva novas ideias e inovação.

Gráfico 17. BoxPlot das Características da Agilidade – CA_VisAr e CA_VisCont – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

De acordo com os dados do estudo de caso, no início do projeto fazia parte do processo a definição do que significava “valor” para o cliente, juntamente com os direcionadores de negócio e quais eram os desafios do projeto (CA_VisCont). Isso foi

confirmado pelas evidências coletadas durante as entrevistas e análise documental (Quadro 22, seção 6.3.1). A equipe, juntamente com o cliente, elaborava uma lista inicial de requisitos e tarefas (chamado de *backlog*) e um esboço da arquitetura do produto. Utilizavam como técnicas mapas de processo, protótipos de telas, criando-se um “*roadmap*” do produto com as principais entregas do projeto (CA_VisAr). Portanto, ficou evidente a presença de tais características da agilidade nos projetos, corroborando com a dimensão D1 do modelo conceitual de agilidade.

As práticas CA_ItPI (uso de planejamento iterativo) e CA_PriPla (envolvimento do cliente na definição e priorização das entregas do projeto) também ficaram evidentes nos projetos estudados. O Gráfico 18 ilustra a tendência positiva para a presença e uso consistente de tais práticas, corroborando com os dados da observação em campo (Quadro 22, seção 6.3.1).

Gráfico 18. BoxPlot das Características da Agilidade – CA_ItPI e CA_PriPla – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

O ciclo de desenvolvimento (CA_ItPI) nos projetos estudados tinha a duração média de 15 dias, ou duas semanas. Cada ciclo é chamado de iteração (*Sprint*) e uma vez definido o que seria feito na iteração a equipe buscava alcançar os resultados e finalização das entregas ou atividades em uma velocidade constante de desenvolvimento.

Com relação à prática CA_PriPla, esta pôde ser evidenciada a partir da descrição de um exemplo. As equipes utilizam uma técnica chamada “análise da curva de valor”, ou seja, a definição dos itens do *backlog* de maior importância e “valor”¹¹⁰ para o cliente. Era uma regra definir um responsável pelo produto, o “*Product Owner*”¹¹¹, que em muitos casos era o próprio cliente.

No início do projeto a empresa realizava o “*Sprint N*”, que se trata de uma reunião de priorização do trabalho, realizada em duas partes. A primeira contava com a participação do cliente e o *ScrumMaster*¹¹². A segunda parte envolvia o *ScrumMaster* com a equipe de projeto para estimar o tempo das atividades. Conforme relatado no estudo de Eder (2012, p.100), em todos os quatro projetos foi realizado o “*Sprint N*” (Quadro 22, seção 6.3.1), indicando o envolvimento do cliente na definição e priorização das entregas do projeto.

Depois da “*Sprint N*” seguiam as *Sprints* regulares (1, 2, 3,...). Ao final de cada *Sprint* existia uma reunião chamada de *Sprint Review*. Nessa reunião, os próprios membros da equipe do projeto faziam a demonstração dos resultados e entregas parciais do projeto para o cliente. O objetivo era coletar o *feedback* do cliente e validar entregas ou partes do produto.

Para o planejamento das demais *Sprints*, participavam o cliente e os membros da equipe (em uma primeira parte). O cliente descrevia os requisitos (estórias) para a equipe que utilizava técnicas ágeis para fazer as primeiras estimativas. Na segunda parte, a equipe desdobrava os requisitos ou “estórias” em atividades e tarefas. Em média, esta atividade tinha a duração de 1,5 dias. Caracteriza-se assim o uso consistente da prática, evidenciada pela variável CA_PriPla, e confirmada no Quadro 22 (seção 6.3.1).

¹¹⁰ Esse conceito de valor é emprestado da teoria *Lean*, uma adaptação do conceito de “*value proposition*” utilizado para definir um elemento essencial da estratégia do negócio conforme proposto em Nightingale e Srinivasan (2011, p.8).

¹¹¹ Consulte o *Scrum Guide* (pág. 5) para a definição da função “*Product Owner*” de acordo com o *framework Scrum*. Disponível em: <http://www.scrum.org/Scrum-Guides>

¹¹² Consulte o *Scrum Guide* (pág. 7) para a definição de *ScrumMaster*.

O Gráfico 19 apresenta homogeneidade no uso de artefatos visuais para monitorar e controlar o projeto (CA_ConArt), e uma tendência positiva na frequência de encontros entre a equipe e o gestor do projeto (CA_MeetFre). Nota-se, porém, que o projeto 3 não apresentou consistência em relação à prática CA_MeetFre.

Gráfico 19. BoxPlot das Características da Agilidade – CA_MeetFre e CA_ConArt – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

O estudo em profundidade evidenciou o uso de quadros visuais para o planejamento e controle do projeto, como é o caso do “*situation wall*” (Quadro 22, seção 6.3.1). Cada projeto possuía um quadro com aproximadamente 4 metros de comprimento por 1,5 de altura, fixado na parede no local de trabalho da equipe. O quadro era dividido em três partes. A primeira era utilizada para anotações gerais e discussão do projeto, realizadas diariamente entre equipe e gestor (CA_MeetFre).

A segunda parte do quadro visual continha informações como resultados dessas reuniões, meta do dia, o que foi realizado, as pendências, etc. Na terceira parte descrevia o progresso do projeto (entregas realizadas, gráficos de desempenho, defeitos, etc.). As reuniões diárias entre a equipe e gestor (AC_MeetFre) eram documentadas neste quadro. Isso pôde ser evidenciado durante a observação em campo e análise de documentos e artefatos de controle do projeto (conforme Quadro 22, seção 6.3.1).

Por fim, o progresso do projeto seguiu a entrega de resultados tangíveis (protótipos, desenhos, *sketches*, etc.), referente à prática AC_ProgInd. Conforme ilustrado no Gráfico 20. O gráfico mostra a coerência entre os projetos no que tange o uso desta prática, que é uma característica da abordagem ágil. Nos projetos estudados o ciclo de desenvolvimento (iteração) tinha a duração média de 15 dias (CA_ItPl). Ao final deste ciclo era realizada uma entrega (uma *demo*, protótipo, simulação, ou funcionalidade) para teste e validação do cliente (CA_ProgInd).

Gráfico 20. BoxPlot das Características da Agilidade – CA_ProgInd – Empresa Alfa.
Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Portanto, como conclusão, fica evidente que o instrumento de pesquisa utilizado foi capaz de identificar a agilidade (Desempenho em Agilidade) e as práticas gerenciais (Características da Agilidade) em um ambiente que adota a abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Os resultados demonstram que a empresa adotou práticas dessa abordagem de forma consistente nos projetos estudados. Essa evidência foi confirmada com os dados coletados em campo, conforme resumo apresentado na seção 6.3.1, e nas conclusões descritas no trabalho de Eder (2012). Esse resultado é um indício para a correlação encontrada no levantamento com projetos distintos (conforme apresentado na seção 6.2), apontando a presença de práticas da abordagem ágil e sua relação com o desempenho em agilidade.

A discrepância apresentada na prática CA_MeetFre (Gráfico 19) no projeto 3 foi discutida ao final do estudo com os gestores de cada um dos projetos, após a apresentação desses dados. A hipótese identificada em conjunto, entre pesquisadores e gerentes dos projetos, é de que esse resultado foi derivado de um erro de interpretação da questão, devido uma peculiaridade do projeto. Isso foi confirmado pela ação “*daily*”, que indica uma prática da abordagem *Scrum* para a condução de reuniões rápidas diariamente entre os membros da equipe e o gestor do projeto (conforme evidenciado no Quadro 22, seção 6.3.1).

Outra conclusão relevante é que nos projetos estudados ficou evidente o envolvimento do cliente como aspecto preponderante no planejamento do projeto, na definição e priorização do plano (CA_PriPla), resultado este, confirmado por meio da análise *in loco* dos projetos em campo. Esta, portanto, é uma característica peculiar da abordagem ágil que a diferencia de outras, conforme evidenciado por Eder (2012), e que foi efetivamente observada nos projetos estudados por meio das entrevistas (Quadros 22 e 23, seção 6.3.1).

6.3.4 Presença de fatores críticos da agilidade – Dimensão D2

Assim como as práticas e os indicadores de agilidade, esperava-se encontrar um ambiente favorável para a utilização do gerenciamento ágil de projetos na empresa estudada. Este indício foi confirmado. Encontrou-se um conjunto de fatores críticos da agilidade (FCA) que indicou um ambiente favorável para a adoção de determinadas práticas gerenciais da abordagem ágil e, por conseguinte, favoreceram o melhor desempenho em agilidade observado na seção 6.3.2.

Em relação aos fatores relacionados com a equipe de projeto, notou-se homogeneidade nas respostas, conforme ilustrado no Gráfico 21.

Gráfico 21. BoxPlot dos Fatores Críticos da Agilidade – FCA_TeamDed, FCA_TeamLoc, FCA_TeamAut – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Por exemplo, a localização da equipe de projeto, trabalhando em um espaço comum, co-localizados (FCA_TeamLoc) e a dedicação da equipe para o trabalho exclusivo no projeto (FCA_TeamDed) podem ser considerados fatores favoráveis conforme a literatura de gerenciamento ágil de projetos. Nos quatro projetos analisados a equipe estava co-localizada em uma sala, na qual estava o quadro visual de apoio ao planejamento e controle do projeto, o “*situation wall*”. Esta evidência foi confirmada no estudo de caso (EDER, 2012), e no Quadro 22, seção 6.3.1.

Com relação à autonomia dos membros da equipe para tomar decisões (FCA_TeamAut), este fator também mostrou-se favorável, uma vez que os membros da equipe estavam próximos ao gestor e tinham autonomia para tomar decisões críticas no projeto. Por exemplo, no projeto A, 90% das decisões foram tomadas pela própria equipe de projeto e o responsável pelo projeto (*ScrumMaster*), sem necessidade de envolver outros níveis hierárquicos.

De acordo com os resultados da análise dos 171 projetos, conforme seção 6.2., o FCA mais relevante segundo a análise de relação com as características da agilidade (dimensão D1) e indicadores de agilidade (dimensão D3), foi a disponibilidade do cliente para participar

ativamente do projeto (FCA_ClieAv). No estudo de caso, entretanto, não foi possível observar unanimidade nas respostas, porém, há uma tendência favorável para o envolvimento do cliente nos projetos, conforme apresentado no Gráfico 22. O gráfico ilustra uma discrepância mínima no projeto 2. No entanto, apesar da diferença mínima na mediana, o cliente estava disponível e participou ativamente do projeto, principalmente das reuniões de *Sprint Review* para a entrega de resultados parciais, conforme observado nos dados de estudo de campo (EDER, 2012).

Gráfico 22. BoxPlot dos Fatores Críticos da Agilidade – FCA_ClieAv – Empresa Alfa.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Entretanto, no projeto 4, apesar das respostas indicarem a disponibilidade do cliente, de acordo com relatos dos entrevistados, o cliente não conseguia acompanhar o ritmo (velocidade) de desenvolvimento da equipe de projeto. Isso por que, ao final de cada *Sprint* (iteração), ciclo de desenvolvimento de 15 dias, a equipe fazia a apresentação e entrega de resultados parciais do projeto para homologação. Neste projeto, o cliente não conseguia homologar prontamente os resultados parciais, impactando no processo de desenvolvimento. De acordo com os entrevistados, o cliente compreendia a importância desse processo porém não dispunha de recursos suficientes para tal.

No Projeto 1 houve problema semelhante. Havia uma dificuldade inerente do cliente em coletar *feedback* dos usuários para que a homologação das entregas fosse concluída. Os

usuários estavam distribuídos nos pontos de venda e o ambiente de teste e homologação não refletia todos os requisitos do ambiente real o que forçou a equipe a adotar uma outra solução, realizar os testes no ambiente real, ou seja, nos próprios pontos de venda.

Em relação aos fatores críticos FCA_LeadExp (Gráfico 23) e os fatores relacionados à novidade do produto e disponibilidade da tecnologia FCA_TechNew e FCA_TechAv, Gráfico 24, esperava-se variabilidade, uma vez que são fatores independentes.

Gráfico 23. BoxPlot dos Fatores Críticos da Agilidade – FCA_LeadExp – Empresa Alfa.
Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Gráfico 24. BoxPlot dos Fatores Críticos da Agilidade – FCA_TechNew e FCA_TechAv – Empresa Alfa.
Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Existem implicações relevantes para a teoria a partir desses resultados. Em primeiro lugar, apesar da variabilidade dos fatores relacionados ao produto e tecnologia (Gráfico 24),

indicando a diferença nos projetos, os fatores relacionados com a equipe de projeto e a disponibilidade do cliente possuem tendência similar, ou seja, de um ambiente favorável para o gerenciamento ágil de projetos. Há a hipótese de que, de acordo com o tipo do projeto, o nível de utilização de práticas (D1), bem como o nível de agilidade (D3) possam ser diferentes.

Outra implicação relevante é com relação à importância da disponibilidade do cliente (FCA_ClieAv) para se conseguir melhores resultados da aplicação de práticas segundo a abordagem ágil. Mais do que isso, é importante que não haja apenas disponibilidade, mas a prontidão e comprometimento do cliente para contribuir para o processo. Isso reflete a disponibilidade de recursos por parte do cliente, envolve custos, e a importância do projeto sob o ponto de vista da estratégia do cliente e valor para o negócio, aspectos relevantes para desdobramentos futuros desse estudo.

Os projetos estudados adotavam práticas da abordagem de gerenciamento ágil, como desenvolvimento iterativo (CA_ItPl), entrega de resultados parciais (CA_ProgInd), e procurava-se envolver o cliente em todo o processo, inclusive na definição e priorização das entregas do projeto (CA_PriPla), conforme evidenciado também no estudo *in loco* (conforme resumo dos resultados na seção 6.3.1). A prática CA_PriPla, em especial, mostrou-se relevante para o melhor desempenho em agilidade, reforçando a hipótese de que a disponibilidade do cliente (FCA_ClieAv) e seu envolvimento (CA_PriPla) podem ser mais relevantes que o próprio desenvolvimento iterativo (CA_ItPl), o que seria uma contribuição relevante para a teoria de gerenciamento ágil de projetos.

Se o cliente não está disponível ou não consegue acompanhar o ritmo de desenvolvimento (velocidade) da equipe de projeto, os resultados acumulam, o acesso ao *feedback* do cliente e mercado fica prejudicado e as entregas não são validadas de forma contínua, impactando no desempenho em agilidade. Ou seja, em síntese o ciclo não é

concluído. Isso, portanto, pode inviabilizar o uso de práticas que preconizam o desenvolvimento iterativo, pois parte-se da premissa que haverá o cliente no final do ciclo para validar os resultados, discutindo e contribuindo de forma contínua para melhorar os resultados do projeto.

Essas evidências são favoráveis ao comentário feito pelo Prof. MacCormack¹¹³, indicando o potencial de se investigar a capacidade do ambiente de projeto e ambiente organizacional para influenciar ou espelhar o uso de determinadas práticas de gerenciamento de projetos, ou seja, a “hipótese do espelhamento” (MACCORMACK; BALDWIN; RUSNAK, 2012). Além, é claro, do custo envolvido em se ter uma equipe dedicada exclusivamente para a execução de um único projeto por vez, para a entrega de resultados frequentes e tangíveis que possam ser validados pelo cliente de forma contínua, conforme argumentou o Prof. Eppinger¹¹⁴. São, portanto, aspectos que merecem investigação.

Essas conclusões reforçam os aspectos relevantes para o desempenho em agilidade, que foram identificados a partir do estudo de campo e da verificação do modelo conceitual. Por exemplo, a disponibilidade do cliente para participação do projeto (FCA_ClieAv) e o envolvimento do cliente no processo de desenvolvimento (CA_PriPla), conforme observados na análise das correlações das variáveis das dimensões do modelo conceitual de agilidade (seção 6.2.3). Confirma, portanto, que o modelo é coerente e foi capaz de explicar o ambiente de projeto da organização que adota gerenciamento ágil de projetos de forma pura.

Em resumo, neste capítulo 6, apresentou-se a análise dos resultados de duas verificações em campo do modelo conceitual de agilidade para gerenciamento de projetos,

¹¹³ Os comentários utilizados neste trabalho foram extraídos do caderno de anotações do pesquisador autor, anotações essas, que foram coletadas durante a visita do pesquisador à Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, onde apresentou os resultados deste estudo em reunião presencial com o professor e pesquisador Alan MacCormack. A reunião ocorreu no dia 07 de Setembro de 2012 às 10h30. O detalhamento está na etapa 10 do método de pesquisa, seção 4.3.10.

¹¹⁴ A perspectiva de análise da agilidade em relação ao custo é fruto do comentário feito pelo professor e pesquisador Steven Eppinger, durante visita ao MIT Sloan School of Management na data de 4 de Setembro de 2012, cujo objetivo foi apresentar os resultados desse estudo para a apreciação, críticas e sugestões do Prof. Eppinger. O detalhamento está na etapa 10 do método de pesquisa, seção 4.3.10.

uma em um conjunto heterogêneo de projetos e outra em um conjunto homogêneo de uma empresa que adotava o gerenciamento ágil de forma pura. Tais verificações resultaram em evidências relevantes que indicam a coerência do modelo conceitual proposto.

Com base nos resultados obtidos e conhecimento acumulado durante a construção e verificação do modelo conceitual, propôs-se uma ferramenta de diagnóstico da agilidade, cujo propósito é auxiliar profissionais e empresas na aplicação dos conhecimentos gerados neste trabalho. A descrição da ferramenta e os dados da verificação em campo estão no próximo capítulo (capítulo 7).

7. PROPOSTA DE FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA AGILIDADE

Neste capítulo apresenta-se uma proposta de ferramenta de diagnóstico do nível de agilidade em gerenciamento de projetos para uso de profissionais da área e empresas que desenvolvem projetos de novos produtos, software ou até mesmo serviços. O desenvolvimento e teste desta ferramenta foi conduzido em parceria com os pesquisadores do grupo de pesquisa EI2, Schnetzler (2012) e Santos (2013), sob a supervisão do pesquisador autor, conforme detalhamento descrito no método de pesquisa, Etapa 11, seção 4.3.11.

A elaboração desta ferramenta está fundamentada nas experiências e conhecimentos acumulados na construção e verificação do modelo conceitual de agilidade, conforme capítulos 5 e 6. Considera-se uma contribuição adicional deste trabalho, voltada para profissionais e empresas que aplicam o gerenciamento de projetos. A seção 7.1 descreve o objetivo e público alvo da ferramenta. Em seguida, descreve-se o processo de desenvolvimento da ferramenta (seção 7.2), e por fim, apresentam-se os resultados de uma verificação preliminar em campo (seção 7.3).

7.1 Objetivo e público alvo da ferramenta

O modelo proposto e verificado em campo (conforme capítulos 5 e 6) é um modelo conceitual desenvolvido para uma primeira verificação e testes de hipóteses de pesquisa. Os resultados indicaram que o modelo é coerente e tem potencial para medir a agilidade do processo de gerenciamento de projetos e identificar correlações entre práticas gerenciais, fatores críticos da agilidade e o desempenho em agilidade.

O modelo conceitual proposto no capítulo 5, e seção 6.1, é complexo, ou seja, requer a presença de um pesquisador para sua aplicação e análise dos dados, e conforme já mencionado, seu objetivo não é uma avaliação prática da situação dos projetos. Por esse

motivo, ele não seria útil para a comunidade de profissionais envolvidos com o gerenciamento de projetos. Optou-se então, como resultado adicional deste trabalho, propor uma ferramenta de fácil aplicação com escalas simplificadas, e de fácil interpretação, que pudesse ser utilizada para o diagnóstico do nível de desempenho em agilidade em relação ao ambiente do projeto e as práticas gerenciais adotadas.

Por esse motivo, a ferramenta recebe o nome de “ferramenta de diagnóstico da agilidade”, e seus objetivos são: (i) auxiliar o profissional no diagnóstico do nível de agilidade no gerenciamento de projetos, e (ii) apoiar a tomada de decisão quanto à adoção e melhoria de práticas gerenciais adequadas ao ambiente e contexto do projeto.

Diferentemente do instrumento de pesquisa empregado no teste do modelo conceitual, a ferramenta proposta tem por objetivo ser simples e permitir que os profissionais e empresas realizem um diagnóstico rápido, com o propósito único de auxiliar na identificação do nível de utilização de práticas da abordagem de gerenciamento ágil, a presença de fatores críticos da agilidade, e por conseguinte, o nível de desempenho em agilidade.

Deve ser útil também na identificação de projetos “problema”, isto é, aqueles que apresentam discrepâncias quanto ao uso de práticas gerenciais e o desempenho em agilidade de acordo com o ambiente de projeto (presença dos fatores críticos da agilidade). A partir dos resultados do diagnóstico, os profissionais poderão conduzir análises mais detalhadas para identificar oportunidades de melhoria segundo o alinhamento do nível de agilidade e práticas mais adequadas para o contexto de cada projeto.

Desse modo, a ferramenta precisa atender três requisitos (adaptado de SCHNETZLER, 2012):

- Ser de fácil aplicação: não deve exigir a presença de um pesquisador. Um pesquisador ou especialista poderá ser consultado, mas sua aplicação deve ser

simples de tal modo que a empresa ou profissionais consigam executar uma primeira análise;

- Ser de fácil interpretação: deve apresentar gráficos e valores objetivos, como um número índice que expresse o nível de agilidade, um número índice sobre o uso de práticas segundo a abordagem ágil, e a presença dos fatores críticos da agilidade (ambiente do projeto), possibilitando a rápida interpretação dos resultados;
- Possibilitar replicação: deve permitir a análise de diversos casos (projetos) e diferentes empresas, e possibilitar uma análise comparativa entre os projetos e os resultados.

Quanto ao público alvo, espera-se que todo profissional envolvido com o gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produtos ou serviços possa utilizar a ferramenta. Por exemplo, o gestor, líder ou coordenador, membros de equipe, podem utilizar a ferramenta para realizar um diagnóstico da agilidade e do ambiente de projeto, e assim adequar as práticas gerenciais às necessidades do projeto e ao nível de agilidade apropriado.

Gerentes e coordenadores do PMO¹¹⁵ (*Project Management Office* – Escritório de Gerenciamento de Projetos), ou departamentos encarregados pela estruturação e melhoria de processos gerenciais (departamentos de processos e qualidade), poderiam utilizar a ferramenta para a definição de modelos de gestão adequados para cada contexto de projeto, e na avaliação dos resultados e desempenho do uso de determinadas práticas gerenciais em diferentes tipos e ambientes de projeto.

A ferramenta também pode ser útil para consultores que atuam na melhoria de processos e desenvolvimento de modelos de gerenciamento de projetos, implementação e

¹¹⁵ PMO – *Project Management Office* ou Escritório de Gerenciamento de Projetos é uma estrutura de apoio ao gerenciamento de projetos que pode assumir diversas atribuições e responsabilidades administrativas e gerenciais para auxiliar no gerenciamento e desenvolvimento dos projetos dentro de uma organização. Para mais detalhes verifique o tema no Guia PMBOK (PMI, 2008).

avaliação do impacto do uso das práticas gerenciais segundo a abordagem ágil. A ferramenta pode ser utilizada, por exemplo, para análise longitudinal, antes e depois da implementação de modelos de gestão, execução de projetos de melhoria, ou implementação de práticas, técnicas e ferramentas gerenciais.

A seguir, descreve-se como se deu o desenvolvimento da ferramenta de diagnóstico da agilidade.

7.2 Desenvolvimento da ferramenta

Para o desenvolvimento da ferramenta proposta neste trabalho o pesquisador autor contou com a parceria e colaboração de outros dois pesquisadores, Schnetzler (2012) e Santos (2013), conforme explicado no método de pesquisa (seção 4.3.11, Etapa 11). Uma versão inicial da ferramenta foi delineada por Schnetzler (2012), a partir dos resultados de trabalhos anteriores (SCHNETZLER, 2011; ALMEIDA, 2012; EDER, 2012). Este resultado inicial foi aprimorado pelo pesquisador autor e testado em campo com o apoio de Santos (2013).

A ideia central da ferramenta é permitir a avaliação do alinhamento das dimensões, desempenho em agilidade (nível de agilidade), fatores críticos da agilidade (ambiente de projeto), e características da agilidade (práticas gerenciais), conforme descrito no modelo conceitual de agilidade (capítulo 5).

Os resultados das duas verificações em campo do modelo conceitual de agilidade (seções 6.2 e 6.3), e o estudo do relacionamento das variáveis das dimensões do modelo indicaram a relação entre práticas gerenciais, o ambiente de projeto (fatores críticos da agilidade) e o nível de agilidade (desempenho em agilidade). Isso é, o ambiente de projeto pode ser, ou não, favorável para a adoção de determinadas práticas do gerenciamento ágil de projetos e determinado nível de agilidade. Se o ambiente é favorável, logo, é possível obter um maior nível de desempenho em agilidade por meio da adoção de práticas gerenciais mais adequadas.

7.2.1 Questionário de coleta de dados para o diagnóstico

Para atender o primeiro requisito da ferramenta de diagnóstico, “ser de fácil aplicação”, ou seja, ser simples de tal forma que possa ser realizado sem a presença de um pesquisador, foi desenvolvido um questionário. O desenvolvimento deste questionário teve início com o trabalho de Schnetzler (2012). A primeira versão do questionário continha apenas duas dimensões, a dimensão relacionada com as práticas gerenciais, cujo objetivo era verificar o uso de práticas segundo a teoria de gerenciamento ágil de projetos, e a dimensão de fatores críticos da agilidade, que indicava se o ambiente de projeto era favorável ou não para a abordagem ágil. A dimensão de nível de agilidade (Desempenho em Agilidade) não foi incluída nesta versão preliminar do instrumento.

A versão do questionário desenvolvida por Schnetzler (2012) continha 30 questões, distribuídas da seguinte forma: (2) relacionadas com a caracterização da empresa; (4) relacionadas com a caracterização do projeto; (1) para a caracterização do respondente; (14) para a descrição das características da agilidade; e (9) para a descrição dos fatores críticos da agilidade.

As questões referentes às características da agilidade e fatores críticos da agilidade empregaram uma escala de diferencial semântico, com escala variando entre 1 e 7. A escala de diferencial semântico apresentava dois pólos. Um pólo para o gerenciamento ágil (neste caso o valor 7 na escala) e outro para a teoria tradicional (neste caso o valor 1 na escala). No caso do ambiente de projeto, o pólo com valor 7 indicaria o mais favorável para a aplicação das práticas segundo a abordagem ágil e melhor desempenho em agilidade.

Schnetzler (2012) testou esta versão preliminar do questionário por meio de um estudo de caso em uma empresa de consultoria da área de manufatura. A unidade de análise foi um projeto selecionado intencionalmente pois utilizava a abordagem de gerenciamento ágil de projetos. O objetivo do projeto analisado era desenvolver e implantar um software para

controle de amostras no processo de desenvolvimento de produtos em uma empresa de manufatura.

Conforme descrito na etapa 11 do método de pesquisa (seção 4.3.11), participaram desse teste preliminar os 5 integrantes da equipe do projeto sob análise: 2 desenvolvedores no nível júnior; 2 desenvolvedores no nível pleno e o gestor da área de T.I. (SCHNETZLER, 2012). Os resultados foram compilados e analisados com o apoio de informações e dados de campo coletados pela pesquisadora por meio de análise documental e observação participante. A ferramenta foi capaz de diferenciar o ambiente de projeto, classificando-o como um ambiente favorável para a aplicação do gerenciamento ágil de projetos, e indicou o uso de algumas práticas segundo a abordagem ágil.

Entretanto, os registros realizados pela pesquisadora, a partir da observação participante (*in loco*), indicaram uma tendência um pouco mais deslocada para o gerenciamento de projetos tradicional, indicando que o instrumento poderia conter viés de tendência para classificar as práticas gerenciais segundo a abordagem de gerenciamento ágil (SCHNETZLER, 2012). Este foi um indício de que eram necessários ajustes na ferramenta.

A partir dos resultados do teste realizado por Schnetzler (2012), foram executadas melhorias importantes na ferramenta, tais como:

- Revisão e melhoria nos enunciados das questões e das opções de resposta na escala de diferencial semântico, conforme quadro de desdobramento das questões disponível no apêndice 14; As questões foram adaptadas e aprimoradas com base nos resultados dos trabalhos de Schnetzler (2012), Almeida (2012) e Eder (2012);
- Inclusão de questões adicionais para a caracterização da empresa (CE) e fatores críticos da agilidade (FCA);

- Inclusão da dimensão “desempenho em agilidade – DA” com 5 questões conforme modelo conceitual de agilidade proposto (seção 5.2.3);
- Padronização da escala das questões sobre as dimensões de práticas, fatores críticos da agilidade e desempenho em agilidade. Para todas as questões relacionadas com essas dimensões adotou-se a escala com sete pontos, de 1 até 7. Essa padronização foi importante pois possibilita a execução de testes estatísticos.

O resultado foi um novo questionário, com as mesmas características citadas, mas corrigido, cuja cópia está no apêndice 15. Os grupos de questões que compõe o questionário de diagnóstico estão descritos na Tabela 17.

Tabela 17. Conjuntos de questões – questionário utilizado na ferramenta de diagnóstico da agilidade.

G.	Conjunto de Questões	Número das Questões	Qtde
A	Caracterização da Empresa (CE)	1, 2 e 3	3
B	Caracterização do Respondente (CR)	4	1
C	Caracterização do Projeto (CP)	6, 7, 8 e 9	4
D	Características da Agilidade (CA)	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 33, 34, 35, 38	14
E	Fatores Críticos da Agilidade (FCA)	5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 27, 28, 29, 31, 39	14
F	Desempenho em Agilidade (DA)	32, 36, 37, 40, 41	5
TOTAL			41

Fonte: elaborado pelo autor.

As questões dos grupos A e B, questões 1, 2 e 3 (caracterização da empresa) e a questão 4, que caracteriza o respondente, não são incluídas nos gráficos de análise (conforme será observado na seção 7.2.2). Tais questões são úteis apenas para o controle da aplicação, verificação de erros, agrupamento por tipo de projeto, método utilizado na gestão, etc. São úteis também, como apoio para a análise complementar dos resultados dos gráficos resultantes do diagnóstico.

É importante ressaltar que algumas questões tiveram as escalas de resposta invertidas. O padrão é o pólo 7 indicar melhor desempenho em agilidade, características da agilidade, ou a presença de fatores críticos da agilidade. O pólo 1 é o inverso, ou seja, desempenho em agilidade baixo, ausência de características da agilidade e ausência de fatores críticos da agilidade.

A inversão na escala de resposta é proposital e considerada uma prática comum em questionários do tipo levantamento para evitar respostas tendenciosas. As questões invertidas foram: 10, 11, 20, 23, 28, 30, 32 e 39. Por isso, durante a análise é necessário inverter os resultados para uniformização dos pólos, menos ágil (opção 1) e mais ágil (opção 7).

O quadro a seguir mostra um exemplo de questão com escala de diferencial semântico. Trata-se da questão número 22, que busca identificar uma prática de gestão (Grupo D). Note que o respondente possui duas opções que representam pólos extremos. Ele é convidado a posicionar sua resposta o mais próximo da realidade observada no projeto analisado.

<p>22. Leia os dois cenários sobre a FORMA de <u>planejamento do projeto</u> e assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado.</p> <p>☐ 1 Em 100% do planejamento, o cliente (representante do mercado) NÃO está presente. O gestor e a equipe definem todas as entregas e atividades do projeto (1)</p> <p>☐ 2 (2)</p> <p>☐ 3 (3)</p> <p>☐ 4 (4)</p> <p>☐ 5 (5)</p> <p>☐ 6 (6)</p> <p>☐ 7 Em 100% do planejamento, o cliente (representante do mercado) ESTÁ presente, ajuda na definição e priorização das entregas e atividades do projeto, juntamente com a equipe e o gestor (7)</p>
--

Para calcular os números índices utilizados na construção dos gráficos de análise, soma-se todas as notas das questões relacionadas com cada uma das dimensões. No caso da dimensão de práticas (características da agilidade) divide-se a soma das notas do respondente pelo valor máximo possível, que neste caso é 98 (14 questões, multiplicado pelo valor máximo possível na escala adotada, que é 7). Do mesmo modo, para o cálculo do número índice do ambiente de projeto (fatores críticos da agilidade), soma-se os valores das questões e divide-se por 98 (14 questões, multiplicado por 7). Para o número índice de agilidade, considera-se como divisor o valor de 35, ou seja, multiplica-se a quantidade de questões (5) pelo valor máximo possível (7).

A coleta de dados dos projetos pode ser feita diretamente no formulário (questionário em papel) ou pode-se utilizar ferramentas específicas para este fim. Em seguida os dados

podem ser inseridos em uma planilha eletrônica para facilitar a criação dos índices e a construção dos gráficos de análise.

Portanto, em resumo, a ferramenta de diagnóstico da agilidade é composta de um questionário e dois gráficos de análise. O questionário é composto por 41 questões, agrupadas em 6 conjuntos conforme Tabela 17. Uma versão completa do questionário está no apêndice 14. O detalhamento do conceito dos gráficos de análise dos resultados está na próxima seção (7.2.2).

7.2.2 Conceito e proposição dos gráficos de análise

Um dos requisitos da ferramenta é “ser de fácil interpretação” e “possibilitar replicação”, ou seja, permitir a análise simultânea e comparativa de diversos projetos, de uma mesma empresa ou diferentes empresas. Por esse motivo optou-se por utilizar dois gráficos para análise dos resultados. Ambos os gráficos tem como eixo base (eixo x) o ambiente de projeto, ou seja, o número índice que representa os fatores críticos da agilidade.

O primeiro gráfico (Figura 28) é utilizado na análise do “Ambiente x Práticas”. Este gráfico ilustra o contexto, o ambiente de projeto (Fatores Críticos da Agilidade) no eixo x , *versus* a utilização de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos (Características da Agilidade), no eixo y . O gráfico é formado por quadrantes que ilustram se as práticas de gerenciamento de projetos (eixo y) estão condizentes com o ambiente de projeto (eixo x).

Para a confecção do gráfico utilizam-se os números índices, que podem variar do mínimo 0,14 até o máximo de 1,0. O cálculo dos índices é simples. Divide-se a somatória dos valores de cada variável da dimensão analisada de acordo com as respostas coletadas pela ferramenta. Em seguida, dividi-se pelo valor total máximo possível para a dimensão analisada. Por exemplo, se a escala numérica vai de 1 até 7, e a dimensão práticas possui 10

questões, o valor máximo possível para esta dimensão é 70. Logo se as respostas somarem, 40, o número índice para esta dimensão será de 0,57 (40 dividido por 70).

A unidade de análise é o projeto. Dessa forma, é possível analisar um conjunto de projetos de uma mesma organização ou projetos de diferentes organizações. Os gráficos são elaborados a partir de dois índices, um no eixo x e outro no eixo y . Os valores dos índices das duas dimensões analisadas são inseridos no gráfico e a “situação” do projeto se dá pela intersecção entre eles, conforme ilustrado no exemplo da Figura 28.

Figura 28. Gráfico de análise “Ambiente (FCA) x Práticas (CA)” – Ferramenta de diagnóstico da agilidade.
Fonte: elaborado pelo autor.

A figura ilustra um gráfico contendo quatro quadrantes (1, 2, 3 e 4), cujo objetivo é facilitar a interpretação dos resultados. Por exemplo, se o resultado dos dois pontos (eixos x e y) estiver no quadrante 1, como é o caso do projeto P3 (conforme Figura 28), isso é um indicativo de que pode existir um ambiente pouco favorável para a adoção de práticas segundo a abordagem ágil, e por conseguinte, tais práticas não estão sendo adotadas. Ao contrário, se o projeto estiver no quadrante 4, é um indício de que haja um ambiente

promissor para a adoção de práticas da abordagem ágil, e consequentemente a empresa pode estar adotando algumas dessas práticas no projeto sob análise.

Os quadrantes 2 e 3 indicam maior discrepância no ambiente em relação ao uso de práticas e vice-versa. Por exemplo, o projeto P2 (conforme exemplo da Figura 28) seria um caso extremo. Esse resultado é um indicativo de que existe um ambiente favorável para as práticas segundo a abordagem ágil, porém há um indicativo de que essas não estão sendo adotadas. No quadrante 3, ocorre o contrário. O projeto P1, por exemplo, está fazendo uso de práticas do gerenciamento ágil de projetos, porém, conforme dados coletados, há um indicativo de que o ambiente é pouco favorável, merecendo ser melhor analisado. Esses dois exemplos indicam casos de projetos que requerem uma análise mais aprofundada para identificar as causas dessa discrepância, o impacto no nível de agilidade e por conseguinte, os efeitos no resultado do projeto.

A mesma lógica foi adotada para a construção do segundo gráfico (conforme exemplo ilustrado na Figura 29). Este gráfico tem como foco a análise do ambiente de projeto *versus* o desempenho em agilidade. O gráfico é construído a partir do número índice do ambiente de projeto (FCA), eixo x , em relação ao desempenho em agilidade – DA (eixo y). Essa análise permite identificar se o nível de agilidade observado está condizente com a presença dos fatores críticos da agilidade (FCAs). Em outras palavras, significa verificar se o desempenho em agilidade está adequado ao ambiente de projeto.

A interpretação desse gráfico segue as premissas do gráfico que analisa o ambiente *versus* práticas. O projeto no quadrante 1 é um indicativo de que o ambiente pode não ser o mais apropriado para um elevado nível de agilidade. Se o projeto estiver no quadrante 2 (conforme exemplos dos projetos P2 e P5), pode ser um indicativo de discrepância, ou seja, há indícios de um ambiente favorável a um melhor nível de agilidade, porém o nível de agilidade observado é baixo. Neste caso, pode-se explorar práticas, técnicas e ferramentas, as

competências dos membros da equipe e fatores críticos da agilidade com o propósito de aprimorar o desempenho em agilidade.

Essa análise está fundamentada nos resultados da verificação em campo do modelo conceitual de agilidade (capítulo 6), que apontou evidências de que determinados fatores do ambiente de projeto possuem correlações com os indicadores de agilidade, e portanto, em tese podem contribuir para um melhor nível de agilidade, e consequentemente, poderia trazer benefícios para o projeto.

Figura 29. Gráfico de análise “Ambiente (FCA) x Desempenho em Agilidade (DA)” – Ferramenta de diagnóstico da agilidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Se o projeto estiver no quadrante 3 (o projeto P1 por exemplo), há indícios de um desempenho em agilidade não condizente com o ambiente de projeto. É um caso para ser investigado com maior cuidado a fim de alinhar o ambiente de projeto (fatores críticos da agilidade) com as práticas de gestão adotadas e, por conseguinte, o desempenho em agilidade adequado. Isso também pode ser interpretado como casos distintos, onde há um desempenho

em agilidade considerado elevado para o contexto e práticas adotadas, mas que pode ser benéfico para o projeto.

O ideal é que os gráficos sejam analisados sempre em conjunto, “lado a lado” (conforme exemplo na Figura 30). Dessa forma torna-se simples a visualização da posição dos projetos, indicando quais deles precisam ser melhor investigados a fim de compreender as possíveis discrepâncias indicadas pela aplicação da ferramenta de diagnóstico. Exemplos de projetos com tais “discrepâncias”, conforme ilustrado na Figura 30, que merecem ser melhor analisados são: P1, P2, P4 e P5.

Os projetos P3 e P6 apresentam maior homogeneidade nas dimensões, o que em tese, é um indicativo de maior equilíbrio entre o ambiente de projeto com as práticas adotadas e o desempenho em agilidade.

Figura 30. Exemplo de análise comparativa dos gráficos – ferramenta de diagnóstico da agilidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na próxima seção apresentam-se os resultados da verificação preliminar em campo da ferramenta de diagnóstico da agilidade.

7.3 Verificação da ferramenta de diagnóstico em campo

Esta verificação preliminar da ferramenta em campo foi conduzida em uma empresa de consultoria da área de tecnologia de informação e comunicação (TIC) e contou com a parceria e colaboração de Santos (2013). O objetivo foi aplicar a ferramenta de diagnóstico

em um conjunto de projetos para verificar se ela atende os objetivos para os quais foi desenvolvida, e permitir uma primeira verificação do conceito e proposta dos gráficos de análise e seu potencial para identificar projetos com possíveis “discrepâncias”. Na seção 7.3.1 apresenta-se a descrição do caso e amostra, seguida dos resultados e discussão (7.3.2) e por fim, uma discussão sobre as limitações da ferramenta (seção 7.3.3).

7.3.1 Descrição do caso e amostra

A empresa, objeto de estudo, é especializada na implantação de sistemas ERP¹¹⁶ voltados para a gestão empresarial e prestação de serviços especializados de consultoria. Possui 500 colaboradores e uma carteira de aproximadamente 1.500 clientes em todo o interior paulista, nos setores de agroindústria, construções e projetos, educação, manufatura, varejo e serviços, distribuição e logística.

A unidade de análise foram projetos de implantação de sistemas ERP. Foram analisados 12 projetos. Foram entrevistados 12 consultores, dentre membros de equipe e coordenadores de projeto com diferentes níveis de conhecimento e experiência. Cada profissional respondeu sobre um projeto específico.

O questionário para coleta de dados foi aplicado com o apoio do Qualtrics¹¹⁷. A coleta de dados deu-se durante o mês de dezembro de 2012 por meio de um *link* de acesso único e exclusivo ao questionário, enviado por email para cada respondente. Os dados recebidos foram compilados e analisados em tabelas e o resultado final são os gráficos de análise, conforme discussão apresentada na próxima seção.

¹¹⁶ Sigla para “*Enterprise Resource Planning*” são sistemas que integram todos os dados e processos de uma organização. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_integrado_de_gest%C3%A3o_empresarial

¹¹⁷ Trata-se de uma ferramenta web de apoio à condução de pesquisas: <https://www.qualtrics.com/>

7.3.2 Resultados e discussão

O primeiro passo antes da análise foi a codificação dos projetos. Para cada um dos doze projetos foi atribuída uma letra, de A até L. O primeiro passo foi uma análise descritiva dos dados. Em relação aos respondentes, 9 eram membros de equipe dos projetos investigados, 2 eram responsáveis pelo projeto e 1 era responsável pelo portfólio de projetos do qual o projeto sob análise era integrante. Ou seja, além dos responsáveis do projeto e do portfólio, 75% dos respondentes eram membros da equipe, atuando de forma constante no projeto. Isso significa que todos estavam aptos para responder o diagnóstico, conforme proposta da ferramenta, pois estavam envolvidos com a execução do projeto sob análise.

Sobre a unidade de análise, 92% dos projetos eram do tipo implantação de módulos do sistema ERP, como por exemplo: compras, recebimento, estoque, faturamento, contas a pagar e receber, etc. Em média, este tipo de projeto tem duração de 8 meses mas podem ter projetos com menor duração. O projeto com menor duração foi o projeto C (3 meses) e o maior 12 meses, por exemplo, os projetos A, I e L.

Em relação ao tipo de inovação dos produtos dos projetos, observou-se que eram projetos com baixo grau de novidade. Isso porque a empresa e equipe já possuíam experiência prévia no tipo de projeto que estavam executando. A variável que tornava cada projeto diferente, segundo o grau de dificuldade para execução, era o tipo de negócio e segmento de atuação do cliente, uma vez que a empresa atende clientes de diversos segmentos, tais como: agroindústria, construções e projetos, educação, manufatura, varejo e serviços, distribuição e logística, etc.

A Tabela 18 sintetiza os dados descritivos sobre o valor mínimo, máximo, a média, mediana e o desvio padrão para cada projeto, conforme dimensões CA (Características da Agilidade), FCA (Fatores Críticos da Agilidade) e DA (Desempenho em Agilidade).

Tabela 18. Média, Mediana e Desvio Padrão – Análise descritiva – resultados da verificação em campo da ferramenta de diagnóstico da agilidade.

Cód. do Projeto	Característica da Agilidade (CA)					Fatores Críticos da Agilidade (FCA)					Desempenho em Agilidade (DA)				
	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
A	2	5	4,0	4	0,7	1	7	3,7	4	1,6	2	7	5,2	6	2,2
B	1	7	4,0	4	2,0	2	7	4,4	5	1,6	2	6	4,6	5	1,7
C	1	7	5,5	6	2,2	1	7	3,7	4	2,3	1	2	1,2	1	0,4
D	1	7	3,0	3	2,1	1	7	5,4	6	1,8	2	7	5,4	6	1,9
E	2	6	6,0	6	1,5	2	7	5,3	6	1,6	3	7	4,8	4	1,6
F	2	6	2,0	2	1,8	1	7	4,6	5	2,1	3	6	4,8	5	1,1
G	1	6	3,0	3	1,7	1	7	4,8	5	2,2	1	5	3,2	3	1,8
H	1	7	4,0	4	2,1	1	7	4,9	5	1,8	1	7	4,6	5	2,2
I	1	6	4,0	4	1,5	1	7	4,7	6	1,8	2	6	4,8	6	1,8
J	1	7	2,0	2	2,2	1	7	5,1	6	2,3	1	6	4,6	5	2,1
K	1	7	4,0	4	2,6	1	7	5,3	6	2,1	1	6	3,6	4	2,1
L	1	7	5,0	5	2,6	1	7	4,6	5	2,0	2	7	5,0	5	1,9

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados de campo e auxílio do software Statistica™.

O passo seguinte na análise foi a geração dos números índices para as dimensões “características da agilidade – CA”, “fatores críticos da agilidade – FCA”, e “desempenho em agilidade – DA”, para viabilizar a construção dos gráficos de análise. Os números índices estão descritos na Tabela 19.

Tabela 19. Indicadores de CA, FCA e Agilidade. Verificação em campo da ferramenta de diagnóstico.

Projeto (Código)	Índice de CA	Índice de FCA	Índice de Agilidade
A	0,57	0,53	0,74
B	0,54	0,62	0,66
C	0,65	0,53	0,17
D	0,53	0,77	0,77
E	0,69	0,76	0,69
F	0,46	0,65	0,69
G	0,50	0,68	0,46
H	0,59	0,69	0,66
I	0,53	0,67	0,69
J	0,44	0,73	0,66
K	0,54	0,76	0,51
L	0,56	0,65	0,71

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados de campo.

A partir dos valores da Tabela 19 os gráficos de análise foram confeccionados. O primeiro gráfico é útil para analisar o ambiente (FCA) *versus* as práticas (CA), conforme ilustrado no Gráfico 25. O Gráfico 25 já é o resultado da intersecção dos números índices. O segundo (Gráfico 26) analisa o ambiente (FCA) *versus* o desempenho em agilidade (DA).

Gráfico 25. Gráfico de análise “Ambiente x Práticas”. Verificação em campo da ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação ao ambiente (FCA), uma primeira análise do Gráfico 25 indica uma maior concentração dos projetos entre 0,60 e 0,80 na escala de 0 até 1. Em relação ao eixo y (práticas), há maior concentração dos projetos no intervalo entre 0,50 e 0,60. Há dois projetos abaixo de 0,50 (projetos F e J) e dois projetos acima de 0,60 (projetos C e E). Isso é um indicativo de que o conjunto de projetos analisado está coerente, ao menos em relação ao ambiente versus as práticas gerenciais adotadas (Gráfico 25). A grande maioria está concentrada em um mesmo quadrante (superior direito, quadrante 4).

O principal objetivo da ferramenta de diagnóstico é identificar indícios que apontam para discrepâncias do ambiente em relação à adoção das práticas gerenciais. Nesse teste, observa-se que os projetos F e J, possuem índices na faixa de 0,60 a 0,80 em relação ao ambiente, e abaixo de 0,50 em relação às práticas. Isso é um indicativo de que há um

ambiente, ao menos em parte, propício para a adoção de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos.

A hipótese é de que o equilíbrio entre “ambiente” e “práticas” seria mais favorável, conforme pode ser observado nos projetos A e E. No projeto A, por exemplo, a mediana para o índice CA é 4 e do FCA também 4, com desvio padrão de 0,7 e 1,6 respectivamente. No projeto E, o CA tem uma mediana de 6 e o FCA também 6, com desvio padrão de 1,5 e 1,6 respectivamente. Esse resultado é uma evidência de que pode existir um equilíbrio entre ambiente (FCA) e práticas (CA) nesses projetos.

Esse equilíbrio não ocorre nos projetos F e J, conforme ilustrado no Gráfico 25. Eles possuem um ambiente propício, com índice FCA em 0,65 e 0,73 respectivamente. Entretanto, as práticas não estão alinhadas com tal ambiente conforme pode ser observado no índice de CA, 0,46 para o projeto F e 0,44 no projeto J. Isso pode ser confirmado pela mediana (conforme Tabela 18). No projeto F, por exemplo, o CA tem mediana de 2 e o FCA de 5, com desvio padrão de 1,8 e 2,1. A mesma observação cabe ao projeto G, com índice de CA em 0,50 (mediana 3, desvio padrão 1,7) e índice de FCA próximo de 0,70 (mediana 5, desvio padrão 2,2).

Em relação aos três projetos (F, J e G) as práticas medidas nas questões 18, 20, 21, 23 e 35 (conforme questionário utilizado no diagnóstico, apêndice 15), referentes às características da agilidade, apresentaram tendência para a abordagem tradicional. Por exemplo: o uso de documentos textuais, planilhas e softwares para a descrição inicial do produto do projeto (questão 18); a declaração de escopo do projeto prevê 100% das condições de como agir diante das mudanças (questão 20), descreve os resultados e atividades com elevado grau de detalhamento (questão 23), e é parecido com um contrato, de tal forma que evite as mudanças (questão 21).

Em relação às práticas de monitoramento e controle do projeto, a equipe não possui autonomia ou responsabilidade na atualização do progresso das entregas e atividades (questão 35). Este trabalho é realizado pelo responsável do projeto a partir dos dados informados pelos membros da equipe. Observou-se ainda a baixa frequência de encontros entre a equipe e o gestor e demais *stakeholders* do projeto (questão 30), principalmente nos projetos F e G.

Além disso, nos projetos G e J, observou a atitude reativa frente às mudanças (conforme questão 38). Isso é um indicativo de que, ao se deparar com uma mudança significativa, existe o emprego de grande esforço para refazer todo o plano do projeto, os impactos são calculados e o contrato é renegociado com o cliente. Ou ainda, não existe a preocupação ou necessidade em absorver as mudanças de escopo, uma vez que este é contratado e negociado com o cliente.

Esses resultados são indícios, pelo menos para esses projetos, da discrepância entre o ambiente de projetos e as práticas adotadas. A empresa adota um processo de gerenciamento de projetos que segue as premissas do Guia PMBOK (PMI, 2008). Isso é um indicativo do uso de práticas segundo a teoria tradicional. Mesmo assim, em alguns projetos a percepção sobre a forma como tais práticas são aplicadas pode apresentar diferenças. Dessa maneira, há espaço para a adoção de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos, conforme indicado nos projetos F, G e J.

O segundo gráfico de análise (Gráfico 26) contempla a relação do ambiente (FCA) e o desempenho em agilidade (DA). Neste gráfico os valores para o índice FCA são os mesmos (eixo x). A análise tem o foco nos indicadores de agilidade (eixo y). Em tese, o ambiente mais propício para o desempenho em agilidade é aquele com maior índice FCA, ou seja, maior número de fatores críticos da agilidade presentes no ambiente de projeto.

Observando o gráfico, nota-se que os projetos estão concentrados entre 0,60 e 0,80, tanto para o índice de desempenho em agilidade quanto para o índice de FCA. Em princípio,

pode-se dizer que há um equilíbrio entre o ambiente e o desempenho em agilidade para os projetos que estão no quadrante superior direito (quadrante 4).

Dos projetos que apresentaram discrepância, inicia-se a análise do Gráfico 26 (Ambiente x Desempenho em Agilidade) pelos projetos F, G e J, que indicaram problemas na análise do primeiro gráfico, Gráfico 25 (Ambiente x Práticas).

Gráfico 26. Gráfico de análise “Ambiente x Desempenho em Agilidade”. Verificação em campo da ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos.

Fonte: elaborado pelo autor.

O projeto F, por exemplo, apresentou índice de agilidade de 0,69, embora tenha apresentando índice CA de 0,46 e FCA de 0,65. A mediana da dimensão Desempenho em Agilidade (DA) é de 5, com desvio padrão de 1,1. Parece haver, portanto, um ambiente propício para a adoção de determinadas práticas segundo a abordagem ágil, embora, neste projeto, poucas práticas foram efetivamente observadas nos dados coletados. Mesmo assim, há uma tendência para o índice de agilidade que pode ser favorável diante do ambiente do projeto.

Já o projeto G apresenta um cenário um pouco diferente do projeto F. Observa-se um número índice de agilidade de *0,46*. A mediana para a dimensão DA é de 3, com desvio padrão de *1,8*. Neste caso é preciso investigar a presença de fatores críticos da agilidade e as práticas gerenciais adotadas, buscando identificar pontos de melhoria para que o desempenho em agilidade seja maior.

No projeto J o índice de agilidade está em *0,66*, com mediana de 5 e desvio padrão de *2,1*. O cenário é o mesmo do projeto F. Há evidências de um ambiente propício para a adoção de práticas segundo a abordagem ágil, no qual um maior desempenho em agilidade pode ser benéfico para os resultados do projeto.

Um dos projetos analisados que apresentou discrepância acentuada no índice de agilidade foi o projeto C, conforme ilustrado no Gráfico 26. Este projeto possui CA de *0,65* e FCA de *0,53*. Entretanto, apresentou índice de agilidade de *0,17*. A mediana para a dimensão DA é de 1 e o desvio padrão de *0,4*, o que reforça o cenário de que o nível de agilidade pode ser considerado baixo se comparado com os índices de CA e FCA.

Trata-se, portanto, de um caso que precisa ser analisado com maior rigor. O projeto C é um projeto de curta duração (3 meses) cujo objetivo era a migração de software e foi classificado com baixo grau de inovação. A equipe era pequena (até 6 pessoas), e trabalhavam de forma co-localizada. Em tese, independentemente de ser um projeto mais inovador ou não, o maior desempenho em agilidade poderia ser benéfico em razão da curta duração do projeto. Projetos com prazos curtos de desenvolvimento podem se beneficiar de uma maior velocidade na análise de dados do projeto e tomada de decisão, e rapidez na atualização do projeto. É importante ressaltar, porém, que neste projeto em especial, as mudanças podem ter sido raras ou inexistentes, o que poderia ser uma explicação para o baixo desempenho em agilidade.

Neste cenário, a hipótese é de que o maior desempenho em agilidade pode ser benéfico independentemente se há ou não mudanças constantes, pode ser o caso dos projetos

que apresentam equilíbrio entre os índices de desempenho em agilidade (DA) e o ambiente (FCA). Entretanto, para ambientes incertos e dinâmicos, onde as mudanças são frequentes, o melhor desempenho em agilidade pode ser mais significativo para os resultados. Isso poderia ser uma explicação plausível para a situação do projeto “C” e também dá indícios sobre os projetos F e J, que apresentaram índices de agilidade acima de 0,6, e em comum são projetos de maior duração (10 meses), cujo objetivo foi a implantação de software (módulos do ERP).

Nesses casos, seria interessante que pesquisas futuras investigassem variáveis como a frequência e o teor das mudanças. Também seria importante estudar o impacto dessas variáveis no índice de agilidade, frente um ambiente propício para o melhor desempenho em agilidade. Por sua vez, tais variáveis podem ter um papel de interveniência no desempenho em agilidade.

Os resultados da verificação em campo permitem tecer algumas considerações e implicações teóricas e práticas sobre a ferramenta proposta. Dentre as principais contribuições destaca-se a possibilidade de se verificar, a partir de um número índice, a utilização de práticas segundo a abordagem ágil ou tradicional. Quanto maior for este índice, maior é a tendência de uso de práticas segundo a abordagem de gerenciamento ágil de projetos. Esta seria uma contribuição teórica relevante para outros pesquisadores no sentido de poderem, a partir de um conjunto reduzido de variáveis, saber se uma empresa está adotando uma abordagem ágil ou tradicional.

A segunda contribuição relevante é quanto ao índice de agilidade, que mostrou-se útil para medir o nível de agilidade. Analogamente, seria uma “régua” para se medir a agilidade, que pode ser útil para os profissionais avaliarem o desempenho em agilidade dos projetos, possibilitando identificar evidências que fomentem análises comparativas e exploratórias entre os projetos de uma mesma organização ou de diferentes organizações. Do ponto de vista teórico, este índice, bem como o conjunto de variáveis, poderá ser útil para medir a agilidade

em outros estudos e relacioná-la com outros fatores. Por fim, a terceira contribuição relevante é com relação ao índice de fatores críticos da agilidade, que pode ser útil para indicar o ambiente de projeto mais apropriado para a adoção de práticas segundo a abordagem ágil de gerenciamento de projetos.

Conclui-se, portanto, com base nos resultados dessa primeira verificação em campo, que a ferramenta mostrou ser coerente em seu propósito. A ferramenta foi capaz de indicar o nível de agilidade em relação ao ambiente e práticas gerenciais adotadas nos projetos investigados. Nesta verificação preliminar a ferramenta mostrou-se útil para identificar possíveis discrepâncias no uso de práticas em relação aos fatores críticos da agilidade e o nível de agilidade em pelo menos 3 de um total de 12 projetos analisados. Tais informações podem ser úteis para a tomada de decisão em relação à investigação desses projetos e a melhoria do processo de gestão por meio da adoção de práticas gerenciais mais adequadas para cada tipo e ambiente de projeto.

7.3.3 Limitações da ferramenta de diagnóstico

Apesar de ter sido realizada uma verificação em campo, trata-se de uma análise preliminar. Os resultados, embora sejam promissores, apresentam limitações. A primeira delas é o tamanho da amostra utilizada na análise. Os projetos estudados possuem características semelhantes e pertencem à uma mesma empresa. Isso pôde ser observado nos gráficos de análise. Seria prudente realizar testes mais amplos, considerando um conjunto maior e diversificado de projetos de diferentes organizações, com diferentes práticas gerenciais e ambientes de projeto.

Além disso, outra limitação é o número de respondentes. Seria prudente considerar um número maior de respondentes por projeto, por exemplo, entrevistando os membros da equipe que participaram da execução do projeto, gerentes e membros do PMO, buscando uma

amplitude maior de percepções sobre os aspectos avaliados na ferramenta de diagnóstico. Isso permitiria também, conduzir análises estatísticas avançadas com uma amostra maior de dados, uma vez que as escalas estão padronizadas.

Também mostra-se relevante realizar estudos de caso em profundidade, para verificar o potencial da ferramenta para explicar a realidade dos projetos, comparando-se os resultados da ferramenta com os dados da observação de campo (*in loco*).

Outra limitação importante deve ser destacada. Trata-se da ausência de comprovação estatística, ou seja, a validação da ferramenta por meio de análises quantitativas aprofundadas. Com base em um maior número de aplicações e dados de campo, esses testes estatísticos seriam viáveis e poderiam contribuir para o aprimoramento da ferramenta em diversos aspectos, tais como: variáveis; gráficos de análise; e instrumento de coleta de dados.

Uma vez testada e verificada estatisticamente, o passo seguinte seria a exploração do potencial da ferramenta em indicar as áreas, ou conjunto de práticas, ou fatores críticos da agilidade a serem melhorados, de tal forma que levariam a um melhor desempenho em agilidade. A ferramenta mostrou ser útil para identificar projetos com possíveis discrepâncias. Entretanto, não foi possível explorar a capacidade da ferramenta em indicar quais áreas precisariam ser aprimoradas. Este aspecto da ferramenta é uma área importante de ser investigada em estudos futuros.

Em síntese, este capítulo apresentou a proposta de uma ferramenta de diagnóstico da agilidade no gerenciamento de projetos, fruto dos resultados apresentados e discutidos nos capítulos 5 e 6 deste trabalho. Trata-se de uma proposta inicial, e uma contribuição adicional desta tese, cujo propósito, único e exclusivo, é o de disseminar o conhecimento e experiências acumuladas e servir como referência e um instrumento prático para profissionais e empresas na avaliação e melhoria do desempenho em agilidade do processo de gerenciamento de projetos. E, sobretudo, fomentar a condução de outras pesquisas a partir desta proposta.

Em seguida, no capítulo 8, apresenta-se as conclusões desta tese, as principais contribuições originais para a teoria e prática, as limitações da pesquisa, bem como a indicação de oportunidades para trabalhos futuros nesta temática.

8. CONCLUSÕES

Este trabalho representa um primeiro esforço na conceituação do “construto agilidade” segundo a perspectiva da teoria de gerenciamento de projetos. Os resultados são: uma definição robusta do conceito agilidade para gerenciamento de projetos; um modelo conceitual para avaliação da agilidade; e por fim, uma primeira versão de uma ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos voltada para profissionais e empresas, para aplicação prática dos conhecimentos gerados neste trabalho. São contribuições originais relevantes que trazem potenciais implicações para o avanço da teoria e prática.

A definição do conceito agilidade para o gerenciamento de projetos proposta é:

AGILIDADE é a habilidade do time de projeto para mudar o plano do projeto, de forma rápida e contínua, em resposta às necessidades emergentes dos clientes, demandas de mercado e tendências ou oportunidades, para adicionar valor e entregar melhores resultados em um ambiente de negócios inovador e dinâmico.

Esta definição pode ser considerada confirmatória, e completa, coerente e compreensível, de tal modo que possibilitou ser operacionalizada e mensurada em campo. Isso foi possível devido ao emprego da técnica de análise semântica de *frames*, que permitiu identificar elementos definitórios comuns extraídos das definições de agilidade encontradas em outras áreas do conhecimento, tal como manufatura e gestão de organizações.

Assim, o trabalho reuniu evidências suficientes para concluir que a melhor forma de definir “agilidade” é como uma “habilidade para mudar”. Esta habilidade está associada ao time de projeto. E mais, o estudo demonstrou que esta habilidade envolve dois atributos fundamentais, a flexibilidade e a velocidade. A flexibilidade é o potencial para mudar. Se o time de projeto tem flexibilidade ele pode atingir a agilidade. O time precisa ter velocidade no seu processo decisório, para aproveitar a flexibilidade. Portanto, uma outra conclusão dessa pesquisa é que a flexibilidade deve ser vista como necessária mas não suficiente para a agilidade, e sobretudo é parte integrante deste construto maior, a agilidade.

Se Agilidade é uma “habilidade para mudar” e quem detém esta habilidade é o time de projeto, não seria correto continuar classificando as práticas provenientes da abordagem de gerenciamento ágil como “práticas ágeis”, como usualmente descrito nos artigos ou livros sobre o tema. Isso porque, segundo a definição proposta, a habilidade está no “time de projeto”. As práticas, técnicas e ferramentas de gestão podem ou não contribuir.

A definição associa a “agilidade” ao time de projeto, ou seja, o foco são as pessoas. Além disso, confirma a importância de se “fechar o ciclo”. É preciso ter habilidade e condições ambientais para identificar informações de mercado e dos clientes, analisar essas informações e tomar uma decisão rapidamente, e imediatamente atualizar o plano do projeto, comunicando todos os envolvidos, para que o processo de execução do projeto não seja afetado. Isso deve ocorrer de forma cíclica, contínua, e com velocidade, durante o desenvolvimento do projeto. E quem detém essa capacidade é o time de projeto.

Portanto, a sugestão seria substituir o termo “práticas ágeis” por “times ágeis”, ou seja, times de projeto que possuem esta habilidade (agilidade), que é a soma das competências, práticas gerenciais adotadas, e fatores críticos da agilidade (tanto da equipe quanto da organização e contexto do negócio), que, por conseguinte, poderão contribuir para melhores resultados dos projetos, em termos de inovação e valor para o cliente e mercado, conforme indicado na definição de agilidade proposta nesta tese. E a conclusão, portanto, é que não se deveria mais utilizar o termo “práticas ágeis”.

Em relação ao modelo conceitual de agilidade (capítulos 5 e 6), foi possível identificar correlações entre determinadas práticas gerenciais, fatores críticos da agilidade e o desempenho em agilidade, resultado da análise de 171 projetos de comunidades de profissionais da rede social LinkedIn®. Já a segunda verificação do modelo, em uma empresa que adota a abordagem ágil de gerenciamento de projetos de forma pura, não apresentou grande variabilidade nos dados, mas sim, homogeneidade em relação ao desempenho em

agilidade, o uso de práticas segundo a abordagem ágil e a presença de fatores críticos da agilidade.

Concluí-se, com base nessas duas verificações preliminares, que o modelo conceitual proposto está coerente em sua proposta, pois neste trabalho não foi possível refutar as hipóteses H1, H2 e H3 conforme seção 6.1 do capítulo 6 (verificação do modelo conceitual de agilidade).

Como decorrência desse resultado, o trabalho traz conclusões mais específicas. Por exemplo, há evidências de que algumas práticas gerenciais (Características da Agilidade) são mais importantes que outras preconizadas na abordagem do gerenciamento ágil. Um exemplo é a CA_PriPla, que caracteriza o envolvimento e participação do cliente na definição e priorização das entregas e atividades do projeto. Tanto na análise de correlação, quanto na análise fatorial, esta prática mostrou-se ser mais relevante que outras práticas preconizadas na abordagem ágil como é o caso do planejamento iterativo (CA_ItPl).

A implicação deste resultado é que é preciso considerar a presença de fatores críticos, como FCA_ClieAv (grau de dificuldade para envolver o cliente no desenvolvimento do projeto) e o FCA_TeamDed (dedicação da equipe principal para trabalho exclusivo no projeto). Tais fatores podem ser essenciais para o melhor desempenho das práticas preconizadas na abordagem ágil e o desenvolvimento de “times ágeis”. Assim, a conclusão é de que a adoção do gerenciamento ágil deveria levar em conta o ambiente do projeto e a presença de determinados fatores críticos da agilidade, como determinantes das práticas a serem adotadas, favorecendo o desenvolvimento de “times ágeis”.

Outra conclusão específica é que alguns fatores críticos que contribuem para a agilidade podem ser tão ou mais importantes que as práticas, de forma que não seria mesmo adequado utilizá-las sem a condição ambiental necessária. É um indício importante para futuros estudos, nos quais os pesquisadores podem esperar como hipótese um relacionamento

de interveniência, por exemplo, entre a disponibilidade do cliente para participar ativamente do projeto e a efetividade das práticas de gerenciamento ágil de projetos, e por conseguinte o desempenho em agilidade.

Uma segunda análise dos dados (conforme seção 6.2.4, capítulo 6) revelou que o construto “característica da agilidade” (dimensão D1) pode estar correto. Os resultados deste teste foram considerados estatisticamente significantes para diferenciar o grupo que assumiu utilizar práticas da abordagem ágil daquele que assumiu utilizar práticas tradicionais de gerenciamento de projetos. Em teste semelhante (conforme seção 6.2.4) realizado com o construto “desempenho em agilidade” (dimensão D3) também foi possível mensurar e diferenciar o nível de agilidade entre os dois grupos de projetos, que assumiram adotar diferentes abordagens, tradicional e ágil. Os resultados também foram considerados estatisticamente significantes. Portanto, nesse primeiro teste, ambos os construtos podem ser considerados coerentes.

O grupo que assumiu utilizar “métodos ágeis” obteve, na média, um desempenho em agilidade diferenciado do grupo que se autodeclarou usuário do método tradicional. Esse resultado reforça a tese de que o uso de práticas segundo a abordagem ágil em consonância com os fatores críticos da agilidade poderia contribuir para um melhor desempenho em agilidade, e pressupõe-se que esta agilidade traria benefícios para o projeto em termos de resultados e melhor desempenho. Naturalmente, a comprovação dessa relação se daria em estudos futuros, por meio da análise de causalidade e interveniência.

No início deste trabalho apresentou-se evidências de que o gerenciamento ágil de projetos tem sido tratado como uma abordagem, cada vez mais comum em diferentes ambientes de projeto. Uma implicação prática deste trabalho é que o mesmo pode servir como referência para empresas que desejam utilizar práticas de diferentes abordagens. A partir da compreensão do conceito agilidade e sua relevância para a teoria de gerenciamento de

projetos, as organizações e profissionais deveriam focar no desenvolvimento de “times ágeis”. O foco deve ser a “agilidade”, ou seja, a busca contínua pelo melhor desempenho em agilidade. A partir desse objetivo, determinar o conjunto de práticas gerenciais em consonância com os fatores ambientais do projeto adequados para alcançar a agilidade desejada.

Desse modo, é compreensível e esperado como resultado natural deste trabalho, que se proponha uma nova definição para o termo “gerenciamento ágil de projetos”. Esta definição considera o “conceito agilidade” como pilar central, pois incorpora os conhecimentos e experiências acumuladas nesta tese. Assim, define-se “gerenciamento ágil de projetos” como:

O gerenciamento ágil de projetos é uma abordagem gerencial que compreende um conjunto de práticas, técnicas e ferramentas que se aplicadas em conjunto com os fatores ambientais adequados contribui para o melhor desempenho em agilidade no gerenciamento de projetos, de forma a obter melhores resultados e desempenho do projeto (tempo, custo, qualidade e inovação), e adicionar valor para os clientes e mercado, em um ambiente de negócios inovador e dinâmico.

Esta definição ilustra uma evolução. Pressupõe que as práticas gerenciais dependem de fatores críticos da agilidade (fatores ambientais favoráveis) para que o resultado seja o melhor desempenho em agilidade e o desenvolvimento de “times ágeis” que atuem em determinados tipos de projetos, em ambientes de inovação, dinamismo e incertezas constantes. Portanto, não faria mais sentido utilizar termos como “prática ágil” ou “projeto ágil” para designar projetos que são gerenciados segundo a abordagem ágil, sem antes verificar o desempenho em agilidade e qual sua contribuição para os resultados e desempenho do projeto.

Esta definição é uma primeira proposta, e portanto, sugere-se outros estudos sobre o desenvolvimento de “times ágeis” e sua relação com o “conceito agilidade”. A partir dessa definição e do modelo conceitual de agilidade proposto haverá subsídios para que o termo “gerenciamento ágil de projetos” seja aprimorado e incorporado em livros-texto e guias de

conhecimento sobre gerenciamento de projetos, indicando que há conjuntos de práticas específicas em conjunto com fatores ambientais e contextuais do projeto que requerem o gerenciamento de projetos com **agilidade**, com desempenho em agilidade, ou seja, com a utilização de “**times ágeis**”. Este, sem dúvida, poderia ser um conceito a ser desenvolvido e melhor investigado, por exemplo: como desenvolver “times ágeis”? Quais suas características e competências? Uma dessas competências seria, por exemplo, a capacidade para a “improvisação”?

Há também uma conclusão da pesquisa sobre a utilização da técnica do campo da linguística chamada Semântica de *Frames*, adaptada para a análise das definições de “agilidade” e “flexibilidade”. Os resultados foram úteis para a construção de teoria e a conclusão é que trouxeram uma vantagem adicional, não obtidas pelos métodos tradicionalmente empregados. Trata-se da vantagem de permitir uma comparação da qualidade das definições.

Assim, a definição obtida não inova radicalmente as encontradas na literatura, mas tem a vantagem de ser a mais completa, e cuja construção lógica é rastreável. Outra contribuição relevante é que não foram encontrados registros do uso desta técnica para a construção de modelos conceituais na área de processos e gestão de operações. Logo, consiste em uma inovação no método de pesquisa que pode servir como referência para outros pesquisadores.

Em relação à proposição e verificação em campo da ferramenta de diagnóstico da agilidade (capítulo 7) a primeira conclusão é que a ferramenta foi capaz de medir o nível de agilidade em relação ao ambiente de projetos e práticas gerenciais adotadas. Também foi útil para identificar projetos que podem ter problemas (discrepâncias) em relação ao equilíbrio do nível de desempenho em agilidade com o ambiente do projeto e práticas de gestão adotadas.

Havia projetos que possuíam um ambiente favorável para o uso de práticas segundo a abordagem do gerenciamento ágil e um melhor desempenho em agilidade. Portanto, assumindo que o modelo proposto está correto, tem-se como contribuição do trabalho a demonstração de um caminho que pode ser seguido para utilizar esta teoria (o modelo conceitual de agilidade, capítulo 5) na prática, tornando-o útil também para profissionais de empresa, além dos pesquisadores.

8.1 Limitações da pesquisa

Dentre as principais limitações do estudo estão aquelas relacionadas com a verificação em campo do modelo conceitual. A proposta original (conforme seção 5.3) do modelo propõe 5 dimensões com um conjunto grande de variáveis por dimensão. Todavia, no teste preliminar de campo limitou-se a testar as correlações entre conjuntos reduzidos de variáveis de apenas 3 dimensões do modelo, ou seja, aquelas que teriam maior contribuição para a teoria. Portanto, houve restrição no escopo do modelo verificado em campo.

A verificação foi positiva, não sendo encontrado algo que inviabilize o modelo. Mas, a decorrência natural dessa limitação é que há outras dimensões (construtos) e muitas outras variáveis que precisariam ser testadas para a confirmação da proposta. Portanto, um passo futuro seria investigar outros construtos e outras variáveis, e a condução de testes estatísticos para verificar a relação entre os construtos e não somente entre as variáveis do modelo.

Essa limitação está coerente com o desenvolvimento teórico. Por se tratar de uma primeira proposta, houve um investimento prioritário de tempo na construção do modelo conceitual, construtos e variáveis, em detrimento do estudo de campo. Novos estudos, partindo dos construtos e informações aqui reunidas poderão concentrar mais esforço no aprimoramento dos instrumentos de coleta e no uso de técnicas de análise de dados mais avançadas. Em especial, na relação de interveniência e causalidade que se prevê entre o

desempenho em agilidade e as outras dimensões do modelo, como o desempenho do projeto (D4) e os fatores críticos e contingenciais (D5), conforme seção 5.3.

O método de análise (técnicas estatísticas utilizadas) de dados utilizados, correlação simples, não permite concluir que existe uma relação causal entre as variáveis das dimensões do modelo conceitual, apesar de ter sido identificadas correlações. Preservadas as principais contribuições do trabalho, o passo seguinte seria o teste das variáveis mais relevantes e dos construtos do modelo a partir de uma amostra ampla de dados e com aplicação de técnicas estatísticas mais avançadas.

Em relação à ferramenta de diagnóstico da agilidade, é importante ressaltar que se trata de uma proposta inicial e um teste preliminar de consistência. Embora os resultados preliminares foram considerados promissores e relevantes, faz-se necessário testes com maior rigor e em maior quantidade de projetos, de diferentes tipos e contextos e gerenciados segundo diferentes abordagens. É importante conduzir novos testes para verificar a robustez e coerência da ferramenta, seus construtos e conjuntos de variáveis. Só assim será possível avaliar, com maior confiabilidade e rigor, o potencial da ferramenta em cumprir seus objetivos.

8.2 Perspectivas futuras

Como desdobramento natural deste trabalho, propõe-se um conjunto de temas que podem ser úteis como ponto de partida para outros pesquisadores, e também podem ser considerados em trabalhos futuros realizados pelo próprio pesquisador autor.

O modelo conceitual proposto foi submetido à uma primeira verificação em campo que impede uma análise confirmatória, apresentando apenas potenciais evidências que apontam que o modelo é coerente, e portanto, as hipóteses preliminares não foram refutadas. Como primeira oportunidade indica-se a continuidade dos testes, utilizando o mesmo

conjunto de variáveis em um maior número de projetos (por meio de *surveys*), considerando diferentes amostras, em diferentes contextos e organizações.

Há outras possibilidades. Primeiro, pode-se alterar uma ou duas variáveis de contexto, como o país ou o tipo de projeto, ou tipo de indústria, focar exclusivamente em projetos que utilizam a abordagem ágil ou a abordagem tradicional. Além disso, conduzir estudos multicasos, considerando diferentes tipos de projetos de uma mesma organização ou diferentes organizações com múltiplos respondentes.

Uma segunda oportunidade de estudo é considerar o desenvolvimento das outras dimensões do modelo conceitual. Trata-se da dimensão D4 (desempenho do projeto) e dimensão D5 (fatores críticos e contingenciais). Seria necessário investigar variáveis e formas de mensurar tais variáveis e construtos em campo a fim de obter dados para a análise de correlação com as demais dimensões. Para isso, seria necessário realizar uma adaptação do instrumento de pesquisa e a coleta de um novo conjunto de dados de campo, com as variáveis dessas duas dimensões (D4 e D5).

Como terceira oportunidade destaca-se o aprimoramento dos testes estatísticos por meio da seleção de um número reduzido de variáveis e uso de técnicas avançadas que permitam o estudo de relacionamentos de causalidade e interveniência. Além disso, espera-se aprofundar o estudo da relação entre os construtos e não somente entre variáveis, conforme executado neste trabalho. Isso seria um passo importante para a tentativa de validação do modelo e conseqüentemente, buscar desenvolver um modelo determinístico, ou seja, capaz de indicar os fatores pré-condicionantes para a adoção de determinadas práticas, e fatores críticos da agilidade, que levariam a um determinado desempenho em agilidade.

A quarta oportunidade está relacionada com o estudo de cada uma das dimensões de forma mais aprofundada. Por exemplo, verificar a existência de fatores críticos da agilidade que exercem diferentes níveis de influência quando encontrados juntos, ou seja, investigar os

efeitos de “segunda ordem” e sua relação com práticas e o desempenho em agilidade. Nessa mesma linha de pesquisa, investigar quais são os fatores de “espelhamento”, em analogia à “hipótese do espelhamento” conforme citado pelo Prof. MacCormack¹¹⁸, que podem influenciar no desempenho em agilidade e no uso de práticas gerenciais.

A quinta oportunidade seria a investigação do conceito agilidade e seu potencial para explicar se há relação com outras teorias como *Lean Thinking* (WOMACK; JONES, 1990), ou *Lead User* (VON HIPPEL, 1976; 1986). Além, é claro, de investigar o *trade-off* entre os benefícios da agilidade e o seu custo, conforme sugerido pelo Prof. Eppinger¹¹⁹. Além disso, seria um oportunidade interessante investigar aspectos comportamentais do time de projeto em relação ao construto agilidade, por exemplo, proatividade, resiliência para enfrentar mudanças frequentes, capacidade para a “improvisação” e qual o impacto no desempenho em agilidade.

Por fim, destaca-se a oportunidade de realizar outros testes de campo com a ferramenta de diagnóstico da agilidade em gerenciamento de projetos, aprimorando-a. E ainda, aplicar técnicas estatísticas para verificar sua robustez e confiabilidade, e sua capacidade de indicar as áreas, ou conjunto de práticas, ou fatores críticos da agilidade a serem aprimorados, de tal modo que levariam a um melhor desempenho em agilidade, conforme discutido na seção 7.3.3. É possível ainda, investigar a viabilidade de se desenvolver uma “escala de maturidade em agilidade”, com níveis de agilidade que considere as dimensões analisadas no modelo conceitual proposto, “características da agilidade”, “fatores críticos da agilidade” e “desempenho em agilidade”.

¹¹⁸ Comentário realizado durante a apresentação dos resultados deste estudo na Harvard Business School (USA) em reunião presencial com o professor e pesquisador Alan D. MacCormack, setembro de 2012. Para mais informações sobre a hipótese do espelhamento veja o artigo de MacCormack, Baldwin e Rusnak (2012).

¹¹⁹ Comentário realizado durante a apresentação dos resultados deste estudo no MIT Sloan School of Management (USA) em reunião presencial com o professor e pesquisador Steven D. Eppinger, em setembro de 2012.

REFERÊNCIAS

- ADELEYE, E.O.; YUSUF, Y.Y. Towards agile manufacturing: models of competition and performance outcomes. **International Journal of Agile Systems and Management**, v. 1, n.1, p. 93-110, 2006.
- AGARWAL, A.; SHANKAR, R; TIWARI, M.K. Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. **European Journal of Operational Research**, v. 173, n. 1, p. 211-225, 2006.
- AGILE ALLIANCE. Manifesto for agile software development. Disponível em <<http://www.agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 09 fev. 2007
- AGUANNO, K. **Agile Project Management Using Scrum**. Multi-Media Publications Inc., 2005.
- ALBERTIN, E. V.; AMARAL, D. C. Contexto da parceria como qualificador da gestão de projetos universidade-empresa. **Revista Produção**, v. 20, n.2, p. 224-236, 2010.
- ALMEIDA, L.F.M; CONFORTO, E.C; E.C; SILVA, S.L.; AMARAL, D. C. Fatores críticos da agilidade no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de novos produtos. **Revista Produto e Produção**, v. 13, n. 1, p. 93-113, 2012.
- ALMEIDA, L.F.M; CONFORTO, E.C; FARINELLO, E.L; REGANATI, M.R.P.L; SILVA, S.L. Nível de agilidade no planejamento de projetos: comparação em uma empresa de tecnologia da informação. **Anais ... XVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Produção**, Novembro de 2010, UNESP, Bauru, p. 1-15, 2010.
- ALMEIDA, L.F.M; SILVA, S.L; CONFORTO, E.C; AMARAL, D.C. Fatores moderadores da agilidade do processo de gerenciamento de projetos de novos produtos. **Anais... VIII Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – CBGDP 2011**, Setembro de 2011, UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2011.
- ALMEIDA, L.F.M. Características, fatores críticos e indicadores de agilidade no gerenciamento de projetos de produtos inovadores. 2012. 157 p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 2012.
- ALMEIDA, L.F.M. Teste de modelo de agilidade para gerenciamento ágil de projetos de produtos inovadores. São Carlos: GEPEC/EI2, 2011. 120 p. Relatório interno de pesquisa científica – Universidade Federal de São Carlos, Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade/DEP.
- AMARAL, D.C; CONFORTO, E.C; BENASSI, J.L.C; ARAÚJO, C. **Gerenciamento Ágil de Projetos – aplicação em produtos inovadores**. Saraiva: São Paulo, 2011.
- AMOS, J.W. Transformation to agility. Doctoral Thesis. University of Texas at Austin, December, 1996.
- ANAND, G; WARD, P.T. Fit , Flexibility and Performance in Manufacturing: Coping with Dynamic Environments. **Production and Operations Management**, v. 13, n. 4, p. 369 -385, 2004.
- ANDERSEN, E. Toward a project management theory for renewal projects. **Project Management Journal**, v.37, n.4, p.15-30, 2006.
- ANDERSEN, E. Warning: activity planning is hazardous to your project's health! **International Journal of Project Management**, v.14, n.2, p. 89-94, 1996.
- ANGIONI, M. et al. Integrating XP project management in development environments. **Journal of Systems Architecture**, v.52, n.11, p. 619-626, 2006.
- ASHRAFI, N.; XU, P.; MATHIYALAKAN, S. A framework for implementing business agility through knowledge management systems. In: Proceedings.... Seventh IEEE International Conference on e-commerce technology workshops (CECW'05), Munich, Germany, 2005.
- AUGUSTINE, S. et al. Agile project management – steering from the edges. **Communications of the ACM**, v.48, n.12, p.85-89, 2005.
- AUGUSTINE, S. **Managing Agile Projects**. Virginia: Prentice Hall PTR, 2005.
- BACCARINI, D. The concept of project complexity - a review. **International Journal of Project Management**, v.14, n.4, p.201-204, 1996.
- BACHARACH, S. Organizational theories: some criteria for evaluation. **Academy of Management Review**, v.14, n. 4, p.496-515, 1989.
- BACKHOUSE, C.J; BURNS, N.D. Agile value chains for manufacturing – implications for performance measures. **International Journal of Agile Management Systems**, v. 1, n. 2, p. 76-82, 1999.
- BAHRAMI, H. The Emerging Flexible Organization: Perspectives from Silicon Valley. **California Management Review**, v. 34, n. 4, p. 33, 1992.
- BAI, Z. et al. Product development performance measures in manufacturing firm. **IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management**, v. 07, IEEE, 2007, p. 926-929.
- BAKER, C.F.; FILLMORE, C.; LOWE, J.B. The Berkeley FrameNet project." OLING-ACL '98: Proceedings of the Conference. Montreal, Canada, p.86-90, 1998.
- BARCLAY, C; OSEI-BRYSON, K.M. Project performance development framework: An approach for developing performance criteria & measures for information systems (IS) projects. **International Journal of Production Economics**, v. 124, n.1, p.272-292, 2010.

- BEACH, R. et al. A review of manufacturing flexibility. **European Journal of Operational Research**, v. 122, n. 1, p. 41–57, 2000.
- BECK, K. et al. Manifesto for agile software development. 2001. Disponível em <<http://www.xprogramming.com/publications/dc9810cs.pdf>> Acesso em 16 jan. 2007.
- BECK, K. *Extreme Programming Explained*. Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1999.
- BEN NAYLOR, J. Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 107-118, 1999.
- BENASSI, J.L.G.; AMARAL, D.C. Método para descrição da visão do produto no contexto do gerenciamento ágil de projetos. **Revista Produção**, v.21, n.3, p.392-403, 2011.
- BENASSI, J.L.G.; FERREIRA JÚNIOR, L.D.; AMARAL, D.C. Evaluating methods for product vision with customer's involvement to support agile project management. In: **Proceedings...** 18th International Conference on Engineering Design (ICED11), v. 10, p.290-301, 2011.
- BENBASAT, I., Goldstein, D.K., Mead, M. The case research strategy in studies of information systems. **MIS Q**, v. 11, n. 3, p. 369–386, 1987.
- BERNARDES, E.S.; HANNA, M.D. A theoretical review of flexibility, agility and responsiveness in the operations management literature: Toward a conceptual definition of customer responsiveness. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 1, p. 30-53, 2009.
- BESSANT et al. Developing the agile enterprise. **International Journal of Technology Management**, v. 24, n. 5/6, p. 484-497, 2002.
- BHATTACHARYA, S.; KRISHNAN, V.; MAHAJAN, V. Managing New Product Definition in Highly Dynamic Environments. **Management Science**, v. 44, n. 11-Part-2, p. S50-S64, 1998.
- BHUIYAN, N.; GERWIN, D.; THOMSON, V. Simulation of the New Product Development Process for Performance Improvement. **Management Science**, v. 50, n.12, p.1690-1703, 2004.
- BIAZZO, S. Flexibility, Structuration, and Simultaneity in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 3, p. 336-353, 2009.
- BIRKINSHAW, J.; HAMEL, G. Management innovation. **Academy of Management Review**, v.33, n.4, p.825-845, 2008.
- BLINDENBACH-DRIESSEN, F.; VAN, J. Innovation Management Practices Compared: The Example of Project-Based Firms. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 5, p. 705-724, 2010.
- BOEHM, B. Get ready for agile methods, with care. **IEEE Computer Magazine**, January, p.64-69, 2002.
- BOEHM, B.; TURNER, R. Integrating Agile and Plan-Driven Methods. In: 26th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 2004 ICSE. Proceedings', p. 718-719.
- BOEHM,B.; TURNER, R. **Balancing Agility and Discipline: a guide for the perplexed**. Addison-Wesley: Boston, 2004.
- BOOTH, R. Agile manufacturing. **Engineering Management Journal**, v.6, n.2, p.105-112, 1996.
- BOOTH, R. Agile manufacturing. **Engineering Management Journal**, v. 6, n. 2, p. 105, 1996.
- BORDOLOI, S.K.; COOPER, W.W.; MATSUO, H. Flexibility, Adaptability, and Efficiency in manufacturing systems. **Production and Operations Management**, v. 8, n. 2, p. 133-150, 1999.
- BOTTANI, E. A fuzzy QFD approach to achieve agility. **International Journal of Production Economics**, v. 119, n. 2, p. 380-391, Jun. 2009.
- BROWN, S.; BESSANT, J. The manufacturing strategy-capabilities links in mass customization and agile manufacturing: An exploratory study. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 23, n. 7–8, p.707–730, 2003.
- BROWN, S., EISENHARDT, K. Product development: past research, present findings, and future directions. **Academy of Management Review**, v.20, n.2, p.343-378, 1995.
- BUGANZA, T.; VERGANTI, R. Life-Cycle Flexibility: How to Measure and Improve the Innovative Capability in Turbulent Environments. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 5, p. 393-407, 2006.
- BULLINGER, H.J. Turbulent times require creative thinking: new European concepts in production management. **International Journal of Production Economics**, n.60-61, p.9-27, 1999.
- BURGESS, T.F. Making the Leap to Agility: Defining and Achieving Agile Manufacturing through Business Process Redesign and Business Network Redesign. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 14, n. 11, p. 23-34, 1994.
- BUZACOTT, J.A.; MANDELBAUM, M. Flexibility and productivity in manufacturing systems. In: **Proceedings...** Annual liE Conference, Los Angeles, CA, p. 404-413, 1985.
- CABRÉ, M. T. La terminología: representación y comunicación: elementos para una teoría de base comunicativa y otros artículos. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, 1999.
- CAO, Q; DOWLATSHAHI, S. The impact of alignment between virtual enterprise and information technology on business performance in an agile manufacturing environment. **Journal of Operations Management**, v. 23, n. 5, p. 531-550, 2005.

- CARBONELL, P; RODRIGUEZ, A.I. Designing teams for speedy product development: the moderating effect of technological complexity. **Journal of Business Research**, v.59, n.2, p.225-232, 2006.
- CAUCHICK, P. A. M.; et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Campus: São Paulo, 2010.
- CHAN, A.P.C.; HO, D.C.K.; TAM, C.M. Design and build project success factors: multivariate analysis. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.127, p.93-100, 2001.
- CHEN, J; DAMANPOUR, F; REILLY, R.R. Understanding antecedents of new product development speed: a meta-analysis. **Journal of Operations Management**. *Article in Press* (2009), doi: 10.1016/j.jom.2009.07.001.
- CHIN, G. **Agile Project Management: how to succeed in the face of changing project requirements**. Amacom: New York, 2004.
- CHO, H.; JUNG, M.; KIM, M. Enabling Technologies of agile manufacturing and its related activities in Korea. **Computers & Industrial Engineering**, v.30, n.3, p.323-334, 1996.
- CHOW, T; CAO, D.B. A survey of critical success factors in agile software projects. **The Journal of Systems and Software**, v. 81, p. 961-971, 2008.
- CHRISTENSEN, C.M. The ongoing process of building a theory of disruption. **Journal of Product Innovation Management**, v.23, p.39-55, 2006.
- CHRISTENSON, D.; WALKER, D.H.T. Understanding the role of “vision” in project success. **Project Management Journal**, v.35, n.3, p.39-52, 2004.
- CHRISTOPHER, M. The Agile Supply Chain: competing in volatile markets. **Annals of Physics**, v. 29, n. 1, p. 37-44, 2000.
- CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. **International Journal of Supply Chain Management**, v.5, p.206-213, 2000.
- CHRYSSOLOURIS, G.; LEE, M. An assessment of flexibility in manufacturing systems. **Manufacturing Review**, v.5, n.2, p. 105-116, 1992.
- CHURCHILL, G.A. A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs. **Journal of Marketing Research**, v.16, p.64-73, 1979.
- CLARK, K.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Harvard Business School Press: Boston, 1991.
- CLAUSING, D. Total quality development. A step-by-step guide to world-class concurrent engineering. ASME Press, New York, USA, 1994.
- COBB, C.G. **Making Sense of Agile Project Management: balancing control and agility**. Editora Wiley, 2011.
- COCKBURN, A. Crystal Clear – a human-powered methodology for small teams. Agile Software Development Series, 2004.
- COCKBURN, A. Learning from agile software development – part one. Crosstalk, **The Journal of Defense Software Engineering**, [S.l.], 2002.
- COHEN, D; LINDVAL, M; COSTA, P. An Introduction to Agile Methods Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering. **Advances**, v. 62, n. 3, p. 1-66, 2004.
- COHEN, G. **Agile Excellence for Product Managers: a guide to creating winning products with agile development teams**. Super Star Press, 2010.
- COHN, M. **Agile Estimating and Planning**. Prentice Hall PTR: New York, 2005.
- COHN, M. **Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum**. Addison-Wesley Professional, 2009.
- COLLYER, S. Project management approaches for dynamic environments. **International Journal of Project Management**. [S.l.], *In Press, Corrected Proof*. Disponível online Junho 11, 2008.
- COMBOY, K.; FITZGERALD, B. Toward a conceptual framework of agile methods – a study of agility in different disciplines. In: **Proceedings... WISER 04 – ACM Workshop on Interdisciplinary Software Engineering Research**, Newport Beach, Califórnia, USA, 2004.
- CONBOY, K. Agility from First Principles: Reconstructing the Concept of Agility in Information Systems Development. **Information Systems Research**, v. 20, n. 3, p. 329-354, 2009.
- CONFORTO, E. C. Gerenciamento ágil de projetos: proposta e avaliação de método para gestão de escopo e tempo. 2009. 306 f. **Dissertação** (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **Anais... VIII Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos**, Setembro, Porto Alegre, RS, 2011.
- CONFORTO, E. C.; SALUM, F. A.; SILVA, S. L.; AMARAL, D. C.; PEREIRA, R. H. F.; SOARES, L. G. O. N.; ALMEIDA, L. F. M. Empirical investigation of Agile Project Management Practices, Enablers and Competences in innovative NPD Enterprises. In: **Proceedings... 19th International Product Development Conference**, Junho, University of Manchester, Manchester, UK 2012.

- CONFORTO, E.C; AMARAL, D.C. Applying agile project management approach to NPD: the case of a small technology-based enterprise. In: International Product Development Management Conference – IPDMC, 16, 2009, Enschede, Netherlands. European Institute for Advanced Studies in Management. **Proceedings...** Netherlands: EIASM, 2009.
- CONFORTO, E.C; AMARAL, D.C. Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects. **Project Management Journal**, v.41, n.2, p.73-80, 2010.
- COOPER, R. Perspective: the stage-gate idea-to-launch process - update, what's new, and NexGen Systems. **Journal of Product Innovation Management**, v.25, n.3, p.213-232, 2008.
- CORLEY, K.G.; GIOIA, D. A. Building theory about theory building: what constitutes a theoretical contribution? **Academy of Management Review**, v.36, n.1, p.12-32.
- CORNELL, M.E.P; DILLON, R.L. Success factors and future challenges in the management of faster-better-cheaper projects: lessons learned from NASA. **IEEE Transactions Engineering Management**, v. 48, n. 1, 2001.
- COX, J.T. Towards the measurement of manufacturing flexibility. **Production & Inventory Management Journal**, v.30, n.1, p.68-72, 1989.
- CROCITTO, M; YOUSSEF, M. The human side of organizational agility. **Industrial Management & Data Systems**, v. 103, n. 6, p. 388-397, 2003.
- CRONBACH, L.J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, p. 297–334, 1951.
- CROXTON, F. E. **Elementary statistics with applications in medicine and the biological sciences**. Dover Publications: New York, 1959.
- CUNHA, S. E. **Estatística descritiva na psicologia e na educação**. Forense universitária: Rio de Janeiro, 1978.
- CUSUMANO, M.A.; SELBY, R.W. How Microsoft builds software. **Communications of the ACM**, v.40, n.6, p.53-61, 1997.
- DAHAN, E.; SRINIVASAN, V. The predictive power of internet-based product concept testing using visual depiction and animation. **Journal of Product Innovation Management**, v.17, n.2, p. 99–109, 2000.
- DAN, B; TSENG, M.M. Assessing the inherent flexibility of product families for meeting customisation requirements. **International Journal of Manufacturing Technology and Management**, v. 10, n. 2/3, p. 227, 2007.
- DANE, F. **Research methods**. Brooks/Cole Publishing Company: California, 1990.
- DAS, A. Towards theory building in manufacturing flexibility. **International Journal of Production Research**, v. 39, n. 18, p. 4153-77, 2001.
- DAWSON, R. & DAWSON, C. Practical proposals for managing uncertainty and risk in project planning. **International Journal of Project Management**, v.16, n.5, p.299-310, 1998.
- DE WIT, A. Measurement of project success. **International Journal of Project Management**, v.6, n.3, p.164-170, 1988.
- DECARLO, D. **Extreme Project Management: using leadership, principles, and tools to deliver value in the face of volatility**. Jossey Bass: San Francisco, 2004.
- DEVADASAN, S.R; GOSHTESWARAN, S; GOKULACHANDRAN, J. Design for quality in agile manufacturing environment through modified orthogonal array-based experimentation. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 16, n. 6, p. 576-597, 2005.
- DEVOR, R; GRAVES, R; MILLS, J.J. Agile manufacturing research – accomplishments and opportunities. IIE Transactions, v.29, n.10, p.813-823, 1997.
- DI FELIPPO, A. The TerMiNet Project: an Overview. In: NAACL HLT 2010 YOUNG INVESTIGATORS WORKSHOP ON COMPUTATIONAL APPROACHES TO LANGUAGES OF THE AMERICAS, 1, 2010. **Proceedings...** Los Angeles, California (EUA), 2010e, p. 92–99. (DOC 4)
- DIAS-DA-SILVA, B.C. et al. Introdução ao Processamento das Línguas Naturais e Algumas Aplicações. Série de Relatórios do NILC. NILC-TR-07-10. São Carlos-SP, Agosto, 121p., 2007.
- DIXON, J.R. Measuring manufacturing flexibility: an empirical investigation. **European Journal of Operational Research**, v. 60, n. 2, p. 131–143, 1992.
- DOVE, R. Knowledge management, response ability, and the agile enterprise. **Journal of Knowledge Management**, v. 3, n. 1, p. 18-35, 1999.
- DOVE, R. Measuring agility – the toll of turmoil. **Production**, n.107, p.12-14, 1995.
- DOVE, R. Response ability – the language, structure and culture of the agile enterprise, Wiley, Hoboken, NJ, USA, 2001.
- DOVE, R. The 21st. Century Manufacturing Enterprise Strategy. Agility Forum, 1992.
- DOVE, R. The meaning of life & the meaning of agile. **Production**, n.106, p.14-15, 1994.
- DOVE, R. Tools for analyzing and constructing agility. **Agility Fórum**, PA 96-01, Bethlehem, PA., 1999.
- DOWLATSHAHI, S; CAO, Q. The relationships among virtual enterprise, information technology, and business performance in agile manufacturing: An industry perspective. **European Journal of Operational Research**, v. 174, n. 2, p. 835-860, 2006.

- DRIVA, H; PAWAR, H; MENON, K.S. Measuring product development performance in manufacturing organisations. **Development**, v.63, 2000.
- DUBIN, R. Theory building in applied áreas. M. Dunnette, Ed. Handbook of Industrial and Organisational Psychology. Rand McNally, Chicago, USA, 1976.
- DUBIN, R. Theory Development. Free Press, New York, USA, 1978.
- DUL, J; HALK, T. **Case Study Methodology in Business Research**, 2008.
- DVIR D. et al. In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. **Research Policy**, v.27, n.9, p.915-935, 1998.
- DVIR, D.; LECHLER, T. Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success. **Research Policy**, v.33, n.1, p.1-15, 2004.
- DYBA, T; DINGSOYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and Software Technology**, v. 50, n. 9-10, p. 833-859, 2008.
- EDER, S; CONFORTO, E.C; OLIVEIRA, M.G; AMARAL, D.C; SILVA, S.L. Estudo exploratório do conceito agilidade: modelo teórico para aplicação no gerenciamento ágil de projetos. **Anais ... XVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Produção**, Novembro de 2010, UNESP, Bauru, pp. 1-15, 2010
- EDER, S; CONFORTO, E.C; SCHNELTZLER, J.P; AMARAL, D.C; SILVA, S.L. Estudo das práticas de gerenciamento de projetos voltadas para desenvolvimento de produtos inovadores. **Anais... VIII Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – CBGDP 2011**, Setembro de 2011, UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2011.
- EDER, S. Descrição e comparação entre práticas de gerenciamento de projetos utilizadas para escopo e tempo derivadas da literatura de APM e TRADICIONAL. São Carlos: EI2, 2011. 164 p. Relatório interno de pesquisa científica – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, Grupo de Engenharia Integrada (EI2).
- EDER, S. Práticas de gerenciamento de projetos de escopo e tempo nas perspectivas das abordagens ágil e tradicional. 2012. 190 p. **Dissertação** (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.
- EDER, S.; CONFORTO, E.C; SCHNETZLER, J. P.; AMARAL, D. C.; SILVA, S.L. Estudo das práticas de gerenciamento de projetos voltadas para o desenvolvimento de produtos inovadores. **Revista Produto e Produção**, v. 13, n. 1, pp. 148-165, 2012.
- EISENHARDT, K; TABRIZI, B.N. Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry. **Administrative Science Quarterly**, v. 40, n. 1, p. 84, 1995.
- EPPINGER, S; CHITKARA, A. The new practice of global product development. **IEEE Engineering Management Review**, v. 35, n. 1, p. 3-3, 2007.
- ERICKSON, J. et al. Agile Modeling, Agile software development, and extreme programming: the state of research. **Journal of Database Management**, v. 16, n. 4, p. 88-100, 2005.
- FEKRI, R.; ALIAHMADI, A.; FATHIAN, M. Identifying the cause and effect factors of agile NPD process with fuzzy DEMATEL method: the case of iranian companies. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v.20, p. 637-648, 2009.
- FILIPPINI, R; SALMASO, L; TESSAROLO, P. Product Development Time Performance: Investigating the Effect of Interactions between Drivers. **Journal of Product Innovation Management**, v. 21, n. 3, p. 199-214, 2004.
- FILLMORE, C. Frame semantics. In: Linguistics in the Morning Calm, ed. by The Linguistic Society of Korea. Seoul: Hanshin Publishing Co., 1982.
- FILLMORE, C. Frames and the semantics of understanding. **Quaderni di Semantica**, v.6, n.2, 1985.
- FILLMORE, C. J.; BAKER, C. A frames approach to semantic analysis. In: Heine, B. e Narrog, H. (Eds.). **The Oxford Handbook of Linguistic Analysis**. Oxford: Oxford University Press, p.313-339, 2010.
- FILLMORE, C. Scenes-and-frames semantics. In **Linguistic Structures Processing**, ed. by Antonio Zampolli, Amsterdam and New York: North Holland Publishing Co., 1977.
- FILLMORE, C. Valency Plus: With an Introduction to FrameNet. In: Pierrette Bouillon; Kyoko Kanzaki. **Second International Workshop on Generative Approaches to the Lexicon**, Geneva, Switzerland, May 15-17, 2003.
- FILLMORE, C.J.; JOHNSON, C.R.; PETRUCK, M.R.L. Background to FrameNet. **International Journal of Lexicography**, v.16, n.3, p.235-250, 2003.
- FILLMORE, C.J.; PETRUCK, M.R.L. Framenet Glossary. **International Journal of Lexicography**, v.16,n.3, p.359-361, 2003.
- FLIEDNER, G.; VOKURKA, R. Agility – competitive weapon of the 1990's and beyond? **Production and Inventory Management Journal**, v.38, n.3, p.19-24, 1997.
- FLIEDNER, G.; VOKURKA, R. Agility: competitive weapon of the 1990s and beyond. **Production Inventory and Management Journal**, v.38, n.3, p.19-24, 1997.

- FONSECA, F. E. A. Proposta de um quadro referencial para o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho para a gestão do ciclo de vida de produtos. 2010. 238f. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- FORNELL, C.; LARCKER, D. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, p. 39–50, 1981.
- FORTUNE, J.; WHITE, D. Framing of project critical success factors by a systems model. **International Journal of Project Management**, v.24, n.1, p.53–65.
- FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.
- FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração, São Paulo**, v.35, n.3, p.105–112, 2000.
- GANGULY, A; NILCHIANI, R; FARR, J.V. Evaluating agility in corporate enterprises. **International Journal of Production Economics**, v. 118, n. 2, p. 410–423, 2009.
- GARRETT, S.E. Strategy first: A case in FMS justification. In: **Proceedings....** 2nd ORSA / TIMS Conference on Flexible Manufacturing Systems: Operations Research Models and Applications, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 17–30, 1986.
- GARUD, R; KOTHA, S. Using the Brain as a Metaphor to Model Flexible Production Systems. **The Academy of Management Review**, v. 19, n. 4, p. 671, 1994.
- GAYRETLI, A.; ABDALLA, H. A feature-based prototype system for the evaluation and optimisation of manufacturing processes. **Computers & Industrial Engineering**, v. 37, n.1, p. 481–484, 1999.
- GEHANI, R.R. Time-based management of technology strategic roles. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 2, p. 19–35, 1995.
- GEORGEKOTTIR, A.S; GETZ, I. How Flexibility Facilitates Innovation and Ways to Manage it in Organizations. **Creativity and Innovation Management**, v. 13, n. 3, p. 166–175, 2004.
- GERRING, J. Case Study Research: Principles and Practices. Cambridge University Press, 2007.
- GERWIN, D. An agenda for research on the flexibility of manufacturing processes. **International Journal of Operations & Production Management**, v.7, n.1, p.38–49, 1987.
- GERWIN, D. Manufacturing flexibility – a strategy perspective. **Management Science**, v.39, n.4, p.395–410, 1993.
- GIACHETTI, R.E.A. Analysis of the structural measures of flexibility and agility using a measurement theoretical framework. **International Journal of Production Economics**, v. 86, n. 1, p. 47–62, 2003.
- GIL, A. Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas: São Paulo, 2007.
- GIL, A. Métodos e técnicas de pesquisa social. Atlas: São Paulo, 1999.
- GODOY, A. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas – RAE**, v.35, n.2, p.57–63, 1995.
- GOLDMAN, S.L; NAGEL, R.N; PREISS, K. **Agile Competitors – concorrência e organizações virtuais, estratégias para valorizar o cliente**. Tradução: Klauss Brandini Gerhardt. Revisão: Andréa Dell’Amore Santos. Editora Érica: São Paulo, 1995.
- GOLDMAN, S.L., NAGEL, R.N. PREISS, K. **Agile Competitors and Virtual Organizations: strategies for enriching the customer**. Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1995.
- GOODPASTURE, C.J. **Project Management the Agile Way – making it work in the enterprise**. J. Ross Publishing, 2010.
- GORANSON, H.T. The agile virtual enterprise – cases, metrics, tools. Quorum Books, Westport, CT, 1999.
- GOSLING, J; PURVIS, L; NAIM, M.M. Supply chain flexibility as a determinant of supplier selection. **International Journal of Production Economics**, v. 128, n. 1, p. 11–21, 2010.
- GOULD, P. What is agility? **Manufacturing Engineer**, v.76, p.28–31, 1997.
- GRIFFIN, A. PDMA Research on new product development practices – updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v.14, n.6, p.429–458, 1997.
- GRIFFIN, A. The Effect of Project and Process Characteristics on Product Development Cycle Time. **Journal of Marketing Research**, v. 34, n. 1, p. 24, 1997.
- GRIFFIN, A.; PAGE, A. An interim report on measuring product development success and failure. **Journal of Product Innovation Management**, v.10, n.4, p.291–308, 1993.
- GRIFFIN, A.; PAGE, A.L. PDMA Success measurement project: recommended measures for product development success and failure. **Journal of Product Innovation Management**, v.13, p. 478–496, 1996.
- GRIFFITHS, M. Teaching agile project management to the PMI. IEEE Computer Society. In: Proceedings of Agile Development Conference, 2005.
- GUNASEKARAN, A; TIRTIROGLU, E; WOLSTENCROFT, V. An investigation into the application of agile manufacturing in an aerospace company. **Technovation**, v. 22, n. 7, p. 405–415, 2002.
- GUNASEKARAN, A. A framework for supply chain performance measurement. **International Journal of Production Economics**, v.87, n.3, p.333–347, 2004.

- GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: a framework for research and development. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 87-105, 1999.
- GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: Enablers and an implementation framework. **International Journal of Production Research**, v. 36, n. 5, p. 1223-1247, 1998.
- GUNASEKARAN, A.; YUSUF, Y. Agile manufacturing – a taxonomy of strategic and technological imperatives. **International Journal of Production Research**, v.40, p.1357-1385, 2002.
- GUNNESON, A. Transitioning to agility, creating the 21st Century enterprise. MA: Addison-Wesley Reading., USA, 1997.
- GUPTA, A.K; SOUDER, W.E. Key Drivers of Reduced Cycle Time. **Research Technology Management**, vol. 41, no. 4, p. 38, 1998.
- GUPTA, Y.P.; GOYAL, S. S. Flexibility tradeoffs in a Flexible Manufacturing Systems: A simulation study. **Internattonal Journal of Production Research**, v.30, n.3, p.527-557, 1992.
- GUPTA, Y.P.; SOMERS, T.M. The measurement of manufacturing flexibility. **European Journal of Operational Research**, v. 60, p. 166-182, 1992.
- HAIR, J. F. Jr. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman, 6^a. Ed. Porto Alegre, 2009.
- HANCOCK, D. R.; ALGOZZINE, R. **Doing Case Study Research: A Practical Guide for Beginning Researchers**, 2006.
- HATTACHARYA, B; KRISHNAN, V; MAHAJAN, V. Managing New Product Definition in Highly Dynamic Environments. **Management Science**, v. 44, n. 11-Part-2, p. S50-S64, 1998.
- HAUSCHILDT, J; SCHEWE, G. Gatekeeper and process promotor: key persons in agile and innovative organizations. **International Journal of Agile Management Systems**, v. 2, n. 2, p. 96-103, 2000.
- HAYES, R.; WHEELWRIGHT, S. Link manufacturing process and product life-cycles. **Harvard Business Review**, v.57, p.133-140.
- HEARST, M. Automated discovery of Wordnet relations. In: Fellbaum, C. (Ed.). Wordnet: an electronic lexical database. Cambridge, MA: MIT Press, 1998, p. 131-152.
- HEARST, M. Automatic acquisition of hyponyms from large text corpora. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL LINGUISTICS, 14, 1992. **Proceedings...** Nantes, 1992. p. 539-545.
- HEDA, R; GONÇALVES, M. **Fundamentals of Agile Project Management: an overview – the technical manager's survival guides**. AMES Press, 2010.
- HENDERSON, R; CLARK, K.B. Architectural innovation – the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, vol.35, pp.9-30, 1990.
- HIGHSMITH, J. Adaptive Software Development: a collaborative approach to managing complex systems. Dorset House, New York, USA, 2000.
- HIGHSMITH, J. **Agile Project Management: creating innovative products**. Addison-Wesley: Boston, 2004.
- HIGHSMITH, J. **Agile software development ecosystems**. Boston: Addison-Wesley, USA, 2002.
- HIGHSMITH, J. **Agile Project Management: creating innovative products**. Boston: Addison-Wesley, 2009.
- HODGETTS, P. Refactoring the development process: experiences with the incremental adoption of agile practices. IEEE Computer Society. In: **Proceedings...** Agile Development Conference, 2005 (ADC'04), 2005.
- HOEK, R.I.V; HARRISON, A; CHRISTOPHER, M. Measuring agile capabilities in the supply chain. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 1/2, p. 126-148, 2001.
- HOLWEG, M. The three dimensions of responsiveness. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25 n. 7/8, p. 603-22, 2005.
- HOLWEG, M. The three dimensions of responsiveness. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 7/8, p. 603-622, 2005.
- HOOPER, M.J; STEEPLE, D; WINTERS, C.N. Costing customer value: an approach for the agile enterprise. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 5/6, p. 630-644, 2001.
- IANSITI, M; MACCORMACK, A. Developing products on Internet time. **Harvard business review**, v. 75, n. 5, p. 108-17, 1997.
- IANSITI, M. Shooting the Rapids: Managing Product Development in Turbulent Environments. **California Management Review**, v. 38, n. 1, p. 37, 1995.
- IFANDOUDAS, P; CHAPMAN, R. A practical approach to achieving Agility-a theory of constraints perspective. **Production Planning & Control**, v. 20, n. 8, p. 691-702, 2009.
- IIVARI, J; IIVARI, N. The relationship between organizational culture and the deployment of agile methods. **Information and Software Technology**, v.23, n.5, p.509-520, 2011.
- ISMAIL, H.S. et al. Agile manufacturing framework and practice. **International Journal of Agile Systems and Management**, v.1, n.1, p.11-28, 2006.
- JACKSON, M; JOHANSSON, C. An agility analysis from a production system perspective. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 14, n. 6, p. 482-488, 2003.

- JAIN, N.K.; JAIN, V.K. Computer aided process planning for agile manufacturing environment, in Gunasekaran, A. (Ed.) *Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive Strategy*, Elsevier, Oxford, p.515-534, 2001.
- JAMES, T. Stepping back from lean. **IEEE Manufacturing Engineer**, v.84, n.1, p.16-21, 2005.
- JIN-HAI, L.; ANDERSON, A.R.; HARRISON, R.T. The evolution of agile manufacturing. **Business Process Management Journal**, v.9, n.2, p.170-189, 2003.
- JOHNSON, W.H.A; PICCOLOTTO, Z; FILIPPINI, R. The Impacts of Time Performance and Market Knowledge Competence on New Product Success: An International Study. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 56, n. 2, p. 219-228, 2009.
- KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, v. 23., n. 3. 1958.
- KARLSTROM, P; RUNESON, D. Combining Agile Methods with Stage-Gate Project Management. **IEEE Software**, v.22, n. 3, p. 43-49, 2005.
- KATAYAMA, H., BENNETT, D. Agility, adaptability and leanness: A comparison of concepts and a study of practice. **International Journal of Production Economics**, v. 60-61, n. 3, p. 43-51, 1999.
- KEEN, P. Relevance and rigor in information systems research: improving quality, confidence cohesion and impact. H. Nissen, H. Klein, R. Hirschheim, Eds. *Information Systems Research – Contemporary Approaches & Emergent Traditions*. North-Holland, Amsterdam, Netherlands, 1991.
- KERZER, H. **Applied Project Management**, Butterworth-Heinemann, Boston, MA, 2001.
- KESSLER, E.H; BIERLY, P.E. Is faster really better? An empirical test of the implications of innovation speed. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 49, n. 1, p. 2-12, 2002.
- KESSLER, E.H; CHAKRABARTI, A.K. Speeding Up the Pace of New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, n. 3, p. 231-247, 1999.
- KETTUNEN, P. Adopting key lessons from agile manufacturing to agile software product development—A comparative study. **Technovation**, v. 29, n. 6-7, p. 408-422, 2009.
- KIDD, P. **Agile Manufacturing – forging new frontiers**. Addison-Wesley, Reading, MA., 1994.
- KIDD, P. Agile manufacturing: A strategy for the 21st Century. **IEE Colloquium Digest**, n. 96/071, March 1996.
- KIDD, P.T. Agile enterprise strategy: a next generation manufacturing concept. **Institution of Electrical Engineers**, no.97/386, 1997.
- KIDD, P.T. Agile manufacturing, forging new frontiers. Addison Wesley, London, U.K., 1995.
- KNIBERG, H.; SKARIN, M. Kanban and Scrum – making the most of both. C4 Media Inc., USA, 2010.
- KRISHNAMURTH, R; YAUCH, C.A. Leagile manufacturing: a proposed corporate infrastructure. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 6, p. 588-604, 2007.
- KRISHNAN, V; BHATTACHARYA, S. Technology Selection and Commitment in New Product Development: The Role of Uncertainty and Design Flexibility. **Management Science**, v. 48, n. 3, p. 313-327, 2002.
- KRISHNAN, V.; EPPINGER, S.D.; WHITNEY, D.E. A model-based framework to overlap product development activities. **Management Science**, v.43, n.4, p.437-451, 1997.
- KUMAR, A.; MOTWANI, J. A methodology for assessing time-based competitive advantage of manufacturing firms. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.2, p.36-53, 1995.
- LANGERAK, F; HULTINK, E.J. The impact of product innovativeness on the link between development speed and new product profitability. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 1, p. 203-214, 2006.
- LARMAN, C. **Agile and Iterative Development: a manager's guide**. Addison-Wesley Professional, 2003.
- LAYTON, M.C; MAURER, R. **Agile Project Management For Dummies**. Editora: For Dummies, 2011.
- LENGYEL, A. A new thinking in manufacturing for the 21st century. In: **Proceedings of the Aerospace and Defence Symposium**, p.1-8, 1994.
- LIM, C.S.; MOHAMED, M.Z. Criteria of project success: an exploratory re-examination. **International Journal of Project Management**, v.17, n.4, p.243-248, 1999.
- LIN-HAI, L; ANDERSON, A.R; HARRISON, R.T. The evolution of agile manufacturing. **Business Process Management Journal**, v. 9, n. 2, p. 170-189, 2003.
- LIN, C; CHIU, H; CHU, P. Agility index in the supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 100, n. 2, p. 285-299, 2006.
- LIN, C; CHIU, H; TSENG, Y. Agility evaluation using fuzzy logic. **International Journal of Production Economics**, v. 101, n. 2, p. 353-368, 2006.
- LINKEDIN. **About us**. Disponível em < <http://br.press.linkedin.com/about>>, Acesso em: Janeiro, 2012.
- LIRA, S. A. Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2004.
- LOCH, C.H.; TAPPER, S.U.A. Implementing a strategy-driven performance measurement system for an applied research group. **Journal of Product Innovation Management**, v.19, p.185-198, 2002.
- MACCORMACK, A; VERGANTI, R; IANSITI, M. Developing products on internet time: The anatomy of a flexible development process. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 133-150, 2001.

- MACCORMACK, A.; VERGANTI, R. Managing the Sources of Uncertainty: Matching Process and Context in Software Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 3, p. 217-232, 2003.
- MACCORMACK, A.; BALDWIN, C.Y.; RUSNAK, J. Exploring the duality between product and organizational architectures: a test of the “mirroring hypothesis”. **Research Policy**, v.41, n.8, p.1309-1324, 2012.
- MACCORMACK, A.D. Product-development practices that work: how internet companies build software. **MIT Sloan Management Review**, v.42, n.2, p.75-84, 2001.
- MACGAUGHEY, R. Internet technology – contributing to agility in the twenty-first century. **International Journal of Agile Management Systems**, n.1/1, pp.7-13, 1999.
- MAFAKHERI, F.; NASIRI, F.; MOUSAVI, M. Project agility assessment: an integrated decision analysis approach. **Production Planning & Control**, v. 19, n. 6, p. 567-576, 2008.
- MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de Marketing – uma orientação aplicada**. 4ª. Edição. Bookman: Porto Alegre, 2006.
- MANDELBAUM, M. Flexibility in decision making: An exploration and Unification. **Ph.D. Thesis**, Department of Industrial Engineering, University of Toronto, Toronto, Ont., 1978.
- MANNING, C.D.; SCHÜTZE, H. Foundations of statistical natural language processing. **Massachusetts Institute of Technology**, Cambridge, Boston, USA, 1999.
- MASCARENHAS, B. Planning for flexibility. **Long Range Planning**, v.14, p. 78-82, 1981.
- MASON-JONES, R.; NAYLOR, B.; TOWILL, D. Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace. **International Journal of Production Research**, v. 38, n. 17, p. 4061-4070, 2000.
- MATHIYAKALAN, S. et al. Defining business agility: an exploratory study. In: **Proceedings...** 16th Information Resources Management Conference, San Diego, CA, USA, 2005.
- MAYLOR, H. Beyond the Gantt chart: project management moving on. **European Management Journal**, v.19, n.1, p.92-100, 2001.
- MCGAUGHEY, R.E. Internet technology: contribution to agility in the twenty-first century. **International Journal of Agile Management Systems**, v.1, n.1, p.7-13, 1999.
- MENOR, L.J.; ROTH, A.V.; MASON, C.H. Agility in reatail banking: a numerical taxonomy of strategic service groups. **Manufacturing and Service Operations Management**, v.3, n.4, p.272-292, 2001.
- MEREDITH, S.; FRANCIS, D. Innovation and strategy Journey towards agility: the agile wheel explored. **The TQM Magazine**, v. 12, n. 2, p. 137-143, 2000.
- METCALFE, M. Theory: seeking a plain english explanation. **Journal of Information Technology Theory and Application**, v.6, p.13-21, 2004.
- MEYER, A.; LOCH, C.; PICH, M. Managing project uncertainty: from variation to chaos. **MIT Sloan Management Review**, v.43, n.2, p.60-67, 2002.
- MILLER, J.G.; ROTH, A.V. Manufacturing strategies – executive summary of the 1987 North American futures survey. **Operations Management Review**, v.6, n.1, p.8-20, 1988.
- MILOSEVIC, D.; PATANAKUL, P. Standardized project management may increase development project success. **International Journal of Project Management**, v.23, p.181-192, 2005.
- MINSKY, M. A framework for representing knowledge. In the: **Psychology of Computer Vision**, P. Winston, ed. McGraw-Hill, New York, 1975.
- MISRA, S. C.; KUMAR, V. e KUMAR, U. Identifying some important success factors in adopting agile software development practices. **Journal of Systems and Software**, v. 82, p. 1869-1890, 2009.
- MOE, N.B.; DINGSOYR, T.; DYBA, T. A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a Scrum project. **Information and Software Technology**, v. 52, n. 5, p. 480-491, 2010.
- MONDRAGON, A.E.C.; LYONS, A.C.; KEHOE, D.F. Assessing the value of information systems in supporting agility in high-tech manufacturing enterprises. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 12, p. 1219-1246, 2004.
- MORLOK, E.K.; CHANG, D.J. Measuring capacity flexibility of a transportation system. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v.38, n.6, p.405-420, 2004.
- NAGARUR, N. Some performance measures of flexible manufacturing systems. **International Journal of Production Research**, v.30, n.4, p.799-809, 1992.
- NAGEL, R.N.; BHARGAVA, P. Agility: the ultimate requirement for world-class manufacturing performance. **National Productivity Review**, v.13, n.3, p.331-340, 1994.
- NAGEL, R.; DOVE, R. 21st Century Manufacturing. Enterprise Strategy. Iacocca Institute, Lehigh University, Bethlehem, PA, USA, 1991.
- NIGHTINGALE, D.J.; SRINIVASAN, J. Beyond the lean revolution: achieving successful and sustainable enterprise transformation. Amacom, New York, NY, 2011.
- NAIM, M.M.; GOSLING, J. On leanness, agility and leagile supply chains. **International Journal of Production Economics**, vol. Article in press, May. 2010.

- NARASIMHAN, R; SWINK, M; KIM, S.W. Disentangling leanness and agility: An empirical investigation. **Journal of Operations Management**, v. 24, n. 5, p. 440-457, 2006.
- NAYLOR, J.M; NAIM, J.M; BERRY, D. Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigm in the total supply chain. **Engrg. Costs Production Econom**, v.62, p.107-118, 1999.
- NEWMAN, W.R.; HANNA, M.; MAFFEI, M.J. Dealing with the uncertainties of manufacturing: flexibility, buffers and integration. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 13, n. 1, p. 19-34, 1993.
- NUNNALLY, J. **Psychometric Theory**. McGraw-Hill: New York, 1978.
- OKE, A. A framework for analysing manufacturing flexibility. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, p.973-996, 2005.
- OLSSON, N.O.E. Managing of flexibility in projects. **International Journal of Project Management**, v. 24, n. 263, p. 66-74, 2006.
- OPPENHEIM, A.N. **Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement**. Continuum: New York, 1992.
- PALMER, S.R; FELSING, J.M. **A practical guide to feature-driven development** (the coad series). Primeira edição, Prentice Hall PTR, USA, 2002.
- PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTRÖM, K. Defining uncertainty in projects - a new perspective. **International Journal of Project Management**, v.26, n.1, p.73-79, 2008.
- PETRUCK, M. R. L. Frame Semantics. In: J-O Östman, J. Verschueren, and J. Blommaert (Eds). **Handbook of Pragmatics**. Amsterdam & Philadelphia: John Benjamins, USA, 1996.
- PETRUCK, M.R.L. Frame semantics and the lexicon: nouns and verbs in the body frame. In: M. Shibatani and S.A. Thompson (Eds.) **Topics in Semantics and Pragmatics**. Amsterdam & Philadelphia: John Benjamins, USA, p.279-297, 1995.
- PICHLER, R. **Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love**. Addison-Wesley Professional, 2010.
- PILKINGTON, A.; FITZGERALD, R. Operations Management themes, concepts and relationships: a forward retrospective of IJOPM. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.11, p.1255-1275, 2006.
- PILLAI, A.; JOSHI, A.; RAO, K. Performance measurement of R&D projects in a multi-project, concurrent engineering environment. **International Journal of Project Management**, v.20, n.2, p.165-177, 2002.
- POPPENDIECK, M; POPPENDIECK, T. **Lean Software Development: an agile toolkit for software development managers**. Primeira edição. Boston: Addison-Wesley Professional, 2003.
- PRINCE, J.; KAY, J.M. Combining lean and agile characteristics: creation of virtual groups by enhanced production flow analysis. **International Journal of Production Economics**, v.85, p.305-318, 2003.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. **PMBOK Guide**. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Pennsylvania: Project Management Institute, 4th ed, 2008.
- QUMER, A; HENDERSON-SELLERS, B. An evaluation of the degree of agility in six agile methods and its applicability for method engineering. **Information and Software Technology**, v. 50, n. 4, p. 280-295, 2008.
- QUMER, A.; HENDERSON-SELLERS, B. Comparative evaluation of XP and Scrum using the 4D analytical tool (4-DAT). In: **Proceedings....** European and Mediterranean Conference on Information Systems (EMCIS) 2006, Costa Blanca, Spain, 2006.
- RAMESESH, R.V.; MALIYAKAL, D.J. Measurement of manufacturing flexibility: a value based approach. **Journal of Operations Management**, v.10, n.4, p.446-468, 1991.
- RAMESH, G; DEVADASAN, S.R. Literature review on the agile manufacturing criteria. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 18, n. 2, p. 182-201, 2007.
- REINER, G. Customer-oriented improvement and evaluation of supply chain processes supported by simulation models. **International Journal of Production Economics**, v.96, n.3, p.381-395, 2005.
- RICHARDS, C. Agile manufacturing: beyond lean. **Production & Inventory Management Journal**, p.60-64, 1996.
- RIGBY, C.M.; DAY, P.; FORRESTER, J.B. Agile supply: rethinking systems thinking. **International Journal of Agile Management Systems**, v. 2, n. 7, p. 534-548, 2000.
- ROCKART, J.F. Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, p.81-93, 1979.
- ROGERS, H; GHAURI, P; PAWAR-KULWANT, S. Measuring international NPD projects: an evaluation process. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v.20, n.2, p.79-87, 2005.
- ROZENES, S.; VITNER, G.; SPRAGGETT, S. MPCs: Multidimensional Project Control System. **International Journal of Project Management**, v.22, n.3, p.109-118, 2004.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão do Desenvolvimento de Produtos – uma referência para a melhoria do processo**. Saraiva: São Paulo, 2006.
- SALO, O.; ABRAHAMSSON, P. An iterative improvement process for agile software development. **Software Process Improvement Practice**, v.12, p.81-100, 2007.

- SALOMO, S.; WEISE, J. e GEMÜNDEN, H. G. NPD Planning Activities and Innovation Performance: The Mediating Role of Process Management and the Moderating Effect of Product Innovativeness. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, n. 4, p. 285-302, 2007.
- SAMBAMURTHY, V.; BHARADAWAJ, A.; GROVER, V. Shaping agility through digital options: reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. **MIS Quarterly**, v.27, n.3, p.237-263.
- SANCHEZ, L.M.; NAGI, R. A review of agile manufacturing systems. **International Journal of Production Research**, v.39, n.16, p.3561-3600, 2001.
- SANJIV, A.; WOODCOCK, S. **Agile project management: emergent order through visionary leadership**. May, 2003. Disponível em: <<http://ccpace.com/resources/AgileProjectManagement.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2007.
- SANTOS, J.A. Avaliando o uso de princípios do gerenciamento ágil de projetos em implantação de sistemas ERP. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.
- SARKER, S. Exploring Agility in Distributed Information Systems Development Teams: An Interpretive Study in an Offshoring Context. **Information Systems Research**, v. 20, n. 3, p. 440-461, 2009.
- SAUSER, B.J; REILLY, R.R; SHENHAR, A.J. Why projects fail? How contingency theory can provide new insights – a comparative analysis of NASA’s Mars Climate Orbiter loss. **International Journal of Project Management**, v.27, p.665-679, 2009.
- SAUSSURE, F. Cours de linguistique générale. Paris: Payot, 1916. (Tradução brasileira: Curso de linguística geral. São Paulo: Cultrix, 1960).
- SAUSSURE, F. De. Curso de Linguística geral. Organizado por Charles Bally, Albert Sechehaye; com colaboração de Albert Riedlinger; prefácio da edição brasileira Isaac Nicolau Salum; tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes, Izidoro Blikstein. Ed.27. São Paulo: Cultrix, 2006.
- SCHNETZLER, J. P. Instrumento para diagnóstico de práticas de gerenciamento ágil de projetos. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.
- SCHNETZLER, J.P. Avaliando a agilidade de práticas de gerenciamento de projetos em casos de institutos de pesquisa. São Carlos: EI2, 2011, 180 p. Relatório interno de pesquisa científica – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, Grupo de Engenharia Integrada (EI2).
- SCHWABER, K; BEEDLE, M. **Agile Software Development with Scrum**. Prentice Hall, 2002.
- SCHWABER, K. **Agile Project Management with SCRUM**. Microsoft Press: Washington, 2004.
- SETHI, A.K.; SETHI, S.P. Flexibility in manufacturing: a survey. **International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, v.2, n.4, p.289-328, 1990.
- SHARIFI, H; ZHANG, Z. A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 7-22, 1999.
- SHARIFI, H.; ZHANG, Z. A methodology for achieving agility in manufacturing organizations – an introduction. **International Journal of Production Economics**, v.62, p.7-22, 1999.
- SHARIFI, H.; ZHANG, Z. Agile manufacturing in practice. Application of a methodology. **International Journal of Operations & Production Management**, v.21, n.5/6, p.772-794, 2001.
- SHARP, J.M; IRANI, Z., DESAI, S. Working towards agile manufacturing in the UK industry. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 155-169, 1999.
- SHARP, J.M.; IRANI, Z.; DESAI, S. Working towards agile manufacturing in the UK industry. **International Journal of Production Economics**, v.62, p.155-169, 1999.
- SHEFFIELD, J.; LEMÉTAYER, J. Factors associated with the software development agility of successful projects. *International Journal of Project Management*, *In Press*, 2012.
- SHENHAR, A. J. One Size does not fit all projects: exploring classical contingency domains. **Management Science**, v. 47, n. 3, p. 394-414, 2001.
- SHENHAR, A.; DVIR, D. Project Management Research - the challenge and opportunity. **Project Management Journal**, v.38, n.2, p.93-99, 2007.
- SHENHAR, A.; DVIR, D. **Reinventing Project Management: the diamond approach to successful growth and innovation**. Harvard Business School Press: Boston, 2007.
- SHENHAR, A.J. et al. Refining the search for project success factors: a multivariate, typological approach. **R&D Management**, v.32, n.2, p.111-126, 2002.
- SHEREHIY, B; KARWOWSKI, W; LAYER, J. A review of enterprise agility: Concepts, frameworks, and attributes. **International Journal of Industrial**, v. 37, n. 5, p. 445-460, 2007.
- SHEWCHUK, J.P; MOODIE, C.L. Definition and classification of manufacturing flexibility types and measures. **International journal of flexible manufacturing systems**, v. 10, n. 4, p. 325–349, 1998.
- SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. UFSC: Florianópolis, 2005.
- SKEELS, M. M.; GRUDIN, J. When social networks cross boundaries: a case study of workplace use of facebook and linkedin. *Proceedings. ACM international conference on supporting group work*. Pp. 95-104, New York, NY, 2009.

- SKINNER, W. Manufacturing – the missing link. *Harvard Business Review*, v.47, n.3, p.136-145, 1969.
- SKINNER, W. The focused factory. *Harvard Business Review*, v.52, n.3, p.113-122, 1974.
- SLIGER, M; BRODERICK, S. **The Software Project Manager's Bridge to Agility**. Addison-Wesley Professional, 2008.
- SMALL, M.H.; CHEN, I.J. Economic and strategic justification of AMT: interferences from industrial practices. **International Journal of Production Economics**, v.49, n.1, p.65-75, 1997.
- SMITH, P. G. **Flexible Product Development** – building agility for changing markets. Jossey-Bass: San Francisco, 2007.
- STAPLETON, J. **Dynamic Systems Development Method**, Addison Wesley, 1997.
- STEFFENS, W.; MARTINSUO, M.; ARTTO, K. Change decisions in product development projects. **International Journal of Project Management**, v.25, n.7, p.702-713, 2007.
- STOREY, J.; EMBERSON, C.; READE, D. The barriers to customer responsive supply chain management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 3, p. 242-260, 2005.
- SUAREZ, F.F; CUSUMANO, M.A; FINE, C.H. An empirical study of flexibility in manufacturing. **Sloan Management Review**, v.37, n.1, p.25-32, 1995.
- SUIKKI, R.; TROMSTEDT, R.; HAAPASALO, H. Project management competence development framework in turbulent business environment. **Technovation**, v.26, n.5, p.723-738, 2006.
- SUTTON, R.I.; STAW, B.M. What theory is not. **Administrative Science Quarterly**, v.40, n.3, p. 371-384, 1995.
- SWINK, M. Product Development - Faster, On-Time. **Research Technology Management**, v. 45, n. 4, p. 50-58, 2002.
- TAKEUCHI, H; NONAKA, I. The new new product development game – stop running the relay race and take up rugby. Colloquium on Productivity and Technology, **Harvard Business School**, March 28-29, 1984.
- TATIKONDA, M.V.; ROSENTHAL, S. R. Technology novelty, project complexity, and product development project execution success – a deeper look at task uncertainty in product innovation. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.47, n.1, p.74-87, 2000.
- THOMKE, S; REINERTSEN, D. Agile product developmentII: Managing development flexibility in uncertain environments. **California Management Review**, v. 41, n. 1, p. 8-30, 1998.
- THOMKE, S. The role of flexibility in the development of new products – an empirical study. **Research Policy**, v.26, p.105 – 119, 1997.
- THURSTON, B.J; RUNCO, M.A. Flexibility. In Runco, M.A. and Pritzker, S.R. (eds.), *Encyclopedia of creativity*, Vol. 1. Academic Press, San Diego, CA, p. 729–32, 1999.
- TONI, A.D; TONCHIA, S. Lean organization management by process and performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, v.16, n.2, p.221-236, 1996.
- TSOURVELOUDIS, N.C; VALAVANIS, K.P. On the measurement of enterprise agility. **Journal of Intelligent and Robotic Systems**, v. 33, p.329-342, 2002.
- UPTON, D. M. Process range in manufacturing – an empirical study of flexibility. **Management Science**, v.43, n.8, p.1079-1092, 1997.
- UPTON, D. M. The management of manufacturing flexibility. **California Management Review**, v.1, p.72-89, 1994.
- UPTON, D.M. Flexibility as process mobility: the management of plant capabilities for quick response manufacturing. **Journal of Operations Management**, v.12, n.3/4, p.205-224, 1995^a.
- UPTON, D.M. What really makes factories flexible? **Harvard Business Review**, v.73, n.4, p.74-84, 1995.
- VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.
- VÁZQUEZ-BUSTELO, D; AVELLA, L; FERNÁNDEZ, E. Agility drivers, enablers and outcomes: Empirical test of an integrated agile manufacturing model. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 12, p. 1303-1332, 2007.
- VÁZQUEZ-BUSTELO, D; AVELLA, L. Agile manufacturing: Industrial case studies in Spain. **Technovation**, v. 26, n. 10, p. 1147-1161, 2006.
- VERGANTI, R. Planned Flexibility: Linking Anticipation and Reaction in Product Development Projects. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, n. 4, p. 363-376, 1999.
- VICKERY, S.; DROGE, C.; GERMAIN, R. The relationship between product customisation and organisational structure. **Journal of Operations Management**, v.17, n.4, p.377-391, 1999.
- VINODH, S. et al. Agility index measurement using multi-grade fuzzy approach integrated in a 20 criteria agile model. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 23, p. 7159-7176, 2010.
- VINODH, S. et al. DESSAC: a decision support system for quantifying and analyzing agility. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6759-6780, 2008.

- VLAANDEREN, K. et al. The agile requirements refinery: Applying SCRUM principles to software product management. **Information and Software Technology**, v. 53, n. 1, p. 58-70, 2011.
- VOKURKA, R.J; FLIEDNER, G. The journey toward agility. **Industrial Management & Data Systems**, v. 98, n.4, p.165-171, 1998.
- VON HIPPEL, E. Lead Users – a source of novel product concepts. **Management Science**, v.32, n.7, p.791-805, 1986.
- VON HIPPEL, E. The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. **Research Policy**, v.5, p.212-239, 1976.
- VOSS, B. A new spring for manufacturing. **The Journal of Business Strategy**, v.15, n.1, p.54-58, 1994.
- VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operation management. **International Journal of Operation & Production Management**, v.22, n. 2, p. 195-219, 2002.
- VOSSEN, P. (Ed.) EuroWordnet general document (Version 3 – Final). 2002. Disponível em: <<http://www.vossen.info/docs/2002/EWNGeneral.pdf>>. Acesso em: 21 junho 2006.
- WADHWA, S.; RAO, K.S. Enterprise modeling of supply chains involving multiple entity flows: role of flexibility in enhancing lead time performance. **SIC Journal**, v.12, n.1, p.5-20, 2003.
- WEICK, K. Theory construction as disciplined imagination. **Academy of Management Review**, v14, p.516-531, 1989.
- WHEELWRIGHT, S.C. Reflecting corporate strategy in manufacturing decisions. **Business Horizons**, v.21, n.1, p.57-66, 1978.
- WHETTEN, D. What constitutes a theoretical contribution? **Academy of Management Review**, v.14, p.490-495, 1989.
- WHITE, K.R.J. **Agile Project Management: a mandate for the 21st Century**. PM Solutions, 2009.
- WILLIAMS, L; COCKBURN, A. Agile Software Development – it's about feedback and change. **Computer**, v. 36, n.6, p.39-43, 2003.
- WILLIAMS, T. The need for new paradigms for complex projects. **International Journal of Project Management**, v.17, n.5, p.269-273, 1999.
- WOMACK, J.; JONES, J.; ROOS, J. **The machine that changed the world**. Macmillan, London, U.K., 1990.
- WOODSIDE, A. G.; WILSON, E. J. Case study research methods for theory building. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 18, n.6-7, p.493-508, 2003.
- WYSOCKI, R.; MCGARY, R. **Effective Project Management: traditional, adaptive, extreme**. Wiley Publishing: Indiana, 2007.
- WYSOCKI, R.K. **Effective Project Management – Traditional, Agile, Extreme**. 5a. Edição. Editora Wiley, 2009.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi, 2nd. ed. Bookman. Porto Alegre, 2001.
- YOUSSEF, M.A. Agile manufacturing – a necessary condition for competing on global markets. **Industrial Engineering**, p.177-180, 1992.
- YUSUF, Y.Y; SARHADI, M; GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 33-43, 1999.
- YUSUF, Y.Y. et al. Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive objectives. **European Journal of Operational Research**, v. 159, n. 2, p. 379-392, 2004.
- ZELENOVIC, D. Flexibility - A condition for effective production systems. **International Journal of Production Research**, v. 20, n.3, p. 319-337, 1982.
- ZHANG, D.Z. Towards theory building in agile manufacturing strategies—Case studies of an agility taxonomy. **International Journal of Production Economics**, v. 131, n.1, p.303-312, 2011.
- ZHANG, Q; VONDEREMBSE, M.A; CAO, M. Product concept and prototype flexibility in manufacturing: Implications for customer satisfaction. **European Journal of Operational Research**, v. 194, n. 1, p. 143-154, 2009.
- ZHANG, Q.; VONDEREMBSE, M.A.; LIM, J.S. Manufacturing flexibility: defining and analyzing relationships among competence, capability, and customer satisfaction. **Journal of Operations Management**, v.21, n.2, p.173-191, 2003.
- ZHANG, Z.; SHARIFI, H. A methodology for achieving agility in manufacturing organisations. **International Journal of Operations & Production Management**, v.20, n.4, p.496-512, 2000.
- ZIRGER, B.J; HARTLEY, J.L. The effect of acceleration techniques on product development time. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 43, n. 2, p. 143-152, 1996.

APÊNDICES

Apêndice 1. Relatório das buscas referentes os conceitos agilidade e flexibilidade

A seguir está um resumo do relatório de pesquisa referente à revisão bibliográfica sistemática que apresenta análises bibliométricas sobre os textos que serviram de base para identificar as definições para o conceito de agilidade e flexibilidade.

Foram identificados 38 artigos relevantes para o estudo dos conceitos agilidade e flexibilidade. Esse resultado é fruto da análise de uma amostra inicial de 9.634 artigos, identificados a partir da busca sistemática em 87 periódicos (Quadro 26). Outro dado é a quantidade de artigos identificados por meio da busca cruzada, um total de 46 artigos. Somados, tem-se um total de 133 artigos que serviram como amostra inicial para análise do conceito de agilidade e flexibilidade. Do total de 133, 38 artigos foram utilizados para na análise como fonte primária das definições de agilidade e flexibilidade.

Quadro 26. Resumo geral dos resultados da revisão sistemática – periódicos

Total bruto de artigos encontrados nas buscas realizadas individualmente nos periódicos. - Base de periódicos considerada: 87 periódicos	9.634
Filtro preliminar. - Seleção dos artigos por meio da leitura do título e verificação das palavras-chave	546
Filtro 1. - Seleção dos artigos por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave.	189
Filtro 2. - Seleção dos artigos por meio da leitura da introdução e conclusão + Filtro 1	87
Filtro 3. - Seleção dos artigos por meio da leitura completa e detalhada do texto	38
Busca cruzada - Seleção dos artigos por meio da verificação das referências dos artigos aprovados no Filtro 3	46
Total de artigos (Filtro 2 + Busca cruzada)	133

Em relação à taxa de aproveitamento da pesquisa, considerando os artigos selecionados no Filtro 2 (87 artigos) sobre o total bruto, esta corresponde à 0,90%. Do total de artigos considerados no Filtro 3, trinta e oito (38) artigos foram considerados relevantes para o estudo dos conceitos agilidade e flexibilidade, representando uma taxa de aproveitamento

de 43,6%. O Gráfico 27 ilustra a lista de instituições de pesquisa e ensino encontradas nos artigos selecionados no Filtro 3.

Gráfico 27. Instituições de pesquisa e ensino onde os autores dos artigos selecionados atuam.

De um total de 32 instituições, destacam-se *Harvard Business School* nos Estados Unidos com 4 publicações, seguida da *Cardiff University* e *The University of Liverpool* ambas no Reino Unido, e *University of Massachusetts* nos Estados Unidos. Essas figuram entre as quatro primeiras posições em termos de quantidade de artigos publicados. O restante tem apenas uma publicação.

O Gráfico 28 mostra a lista de artigos (Filtro 3) e seus respectivos autores, ordenada por quantidade de citação segundo a *Web of Science* em relação à quantidade de citações no *Google Scholar Citation*.

Gráfico 28. Lista dos autores ordenada segundo a citação do artigo na *Web of Science* e *Google Scholar*.

Entre as dez primeiras posições, considerando a quantidade de citações da WoS, estão trabalhos da área de manufatura e gestão da organização com enfoque no conceito agilidade, como Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999), Gunasekaran (1999), Shari e Zhang (1999) e Bahrani (1992); mas também trabalhos que tratam do conceito flexibilidade, segundo a perspectiva do desenvolvimento de produtos, Iansiti (1995), Thonke e Reinertsen (1998), Verganti (1999) e MacCormack, Verganti e Iansiti (2001).

Fica evidente, portanto, a ausência de trabalhos na área de gerenciamento de projetos. Essa evidência é relevante e serviu como embasamento para o estudo do conceito agilidade e

flexibilidade, bem como o melhor entendimento sobre a origem e evolução de ambos os conceitos e sua importância para o gerenciamento de projetos.

O Gráfico 29 ilustra a distribuição dos artigos por periódico, conforme resultados do Filtro 2 da análise dos resultados (amostra de 87 artigos).

Gráfico 29. Distribuição dos artigos por periódico (Filtro 2) RBS-1

É digno de nota que dentre os periódicos que mais contribuíram para a amostra não constam os dois principais periódicos da área de gerenciamento de projetos, *Project Management Journal* (73), que aparece na lista em 11^a. Posição com 03 artigos selecionados no Filtro 2. Com relação ao periódico *International Journal of Project Management* (43) que aparece na 21^a. Posição, este contribuiu com 01 artigo. Esse resultado denota uma evidência importante que aponta para a ausência de trabalhos específicos, que exploram o conceito de agilidade na área de gerenciamento de projetos.

O Gráfico 30 mostra a distribuição dos artigos segundo os periódicos estudados após análise do Filtro 3. Nota-se que dois periódicos importantes da área de gestão de operações,

que publicam artigos nas diversas áreas como manufatura, logística e suprimentos e gestão organizacional, estão em primeiro e segundo lugares (periódicos no. 39 e 37), confirmando a evidência de maior concentração de artigos relacionados com manufatura e gestão de organizações. Também é possível visualizar no gráfico a ausência de estudos sobre o tema em periódicos específicos da área de gerenciamento de projetos (conforme periódico no. 43).

Gráfico 30. Distribuição dos artigos por periódico (Filtro 3) RBS-1

Como resultado da identificação dos artigos, foram extraídas definições sobre os termos “agilidade” e “flexibilidade”, a partir da base de 38 artigos resultantes do Filtro 3 e da busca cruzada. O Gráfico 31 ilustra a comparação dos artigos (por ano de publicação) referente ao conceito agilidade versus o conceito flexibilidade. Considera a amostra inicial de 61 definições para o conceito agilidade e 47 para o conceito flexibilidade, que formam o conjunto inicial utilizado na análise semântica manual.

Gráfico 31. Distribuição das definições por ano de publicação do artigo fonte.

Um indício importante dessa análise é a existência de artigos que tratavam do conceito de agilidade antes mesmo da assinatura do manifesto para desenvolvimento ágil de software (BECK et al., 2001) e do surgimento de trabalhos na área como Sanjiv e Woodcock (2003), Chin (2004), Highsmith (2004), Augustine (2005) e Cohn (2005).

Outro indício importante para este estudo é a existência de artigos que tratavam do conceito flexibilidade antes mesmo da disseminação do conceito “agilidade”. Trata-se de um dado relevante para a análise e investigação da origem dos termos, conforme discutido na seção 2.3 deste trabalho.

Apêndice 2. Relatório das buscas referentes modelos teóricos de agilidade

Os resultados dessa etapa de pesquisa (Etapa 4.3.3) estão descritos no capítulo 3 deste trabalho. Aqui, reserva-se o texto para descrever detalhes do procedimento adotado.

Para as buscas dos modelos de agilidade foi empregado o método de revisão bibliográfica sistemática descrito em detalhes no artigo Conforto, Amaral e Silva (2011). O objetivo da revisão conduzida nesta etapa de pesquisa foi: *identificar artigos publicados em periódicos ou eventos científicos que apresentam modelos de agilidade nas áreas de desenvolvimento de produtos, gerenciamento de projetos, desenvolvimento de software, manufatura e gestão de organizações.*

Os critérios para a seleção dos artigos para a leitura inicial foram:

- Trabalhos que discutem o desempenho em agilidade;
- Trabalhos que apresentam fatores críticos relacionados com o conceito agilidade;
- Trabalhos que apresentam práticas de agilidade;
- Trabalhos que descrevem modelos de agilidade completos.

A busca por modelos de agilidade teve início no conjunto de artigos selecionados a partir de uma base de 87 periódicos. Essa base de artigos foi utilizada na busca por definições para os conceitos de “agilidade” e “flexibilidade”. Essa base tem como amostra um total de 133 artigos, selecionados a partir de 9.634 artigos extraídos de periódicos previamente selecionados para o estudo.

Para a busca nos periódicos foi utilizada uma *string* padronizada. A *string* é uma construção com as palavras-chave que se deseja buscar nos artigos por meio de mecanismos

de busca avançados ou busca *booleana*. Utiliza-se operadores lógicos (AND, OR, SAME) para conectar as palavras-chave. A *string* padrão adotada foi:

TS=(agile OR agility OR adaptable OR adaptability OR quick OR flexible OR flexibility OR speed OR speediness OR velocity OR rapid OR reactive OR responsive OR responsiveness) AND TS=(concept OR definition OR description OR framework OR "theoretical model") SAME TS=("agile method" OR methodology OR "agile product development" OR "agile project management" OR "project management" OR "product development")

Em seguida, as buscas foram realizadas utilizando-se a base de dados *Web of Science*. Nesse caso adotou-se várias *strings* de busca, conforme Quadro 27. Do total de 1544 artigos, foram selecionados 97 a partir dos critérios de escolha de trabalhos. A leitura sistemática dos artigos consistiu na revisão do título, palavras-chave e resumo. Em seguida, os 97 artigos foram submetidos à leitura da introdução e conclusão. E por fim, os artigos selecionados foram submetidos à leitura completa.

Quadro 27. *Strings* utilizadas nas buscas de artigos sobre modelos de agilidade.

No. Busca	String de busca	Artigos encontrados	Artigos selecionados para filtros de leitura
1	(TS=(agile OR agility OR adaptable OR adaptability OR quick OR flexible OR flexibility OR speed OR speediness OR velocity OR rapid OR reactive OR responsive OR responsiveness) AND TS=(attributes OR drivers OR enablers OR key performance indicators OR KPI OR performance OR providers) AND TS=("agile method" OR methodology OR "agile product development" OR "agile project management" OR "project management" OR "product development"))	170	4
2	"agility"AND "survey"	6	2
3	(agility OR agile OR flexibility) AND "agile project management"	47	17
4	"project management" AND "survey"	28	4
5	"agility" AND assessment OR evaluation	159	17
6	"project management" AND "agility" OR agile OR flexibility	280	16
7	"agility" OR "flexibility" AND assessment	589	11
8	"project management" AND "critical success factor"	99	7
9	"project management" AND "practices" AND assessment OR evaluation	32	6
10	"agile project management"	134	13
	TOTAL	1544	97

Portanto, somando-se a base inicial de artigos extraídos dos periódicos (133) mais os artigos encontrados por meio da busca na *Web of Science* (97), têm-se o montante de 230 artigos utilizados como fonte para a busca de modelos de agilidade.

Apêndice 3. Procedimento e técnicas adotadas na análise semântica de frames

Conforme descrito no método de pesquisa, etapa 4, seção 4.3.4 as técnicas adotadas para a proposição da definição do conceito agilidade para o gerenciamento de projetos foram revisão sistemática bibliográfica e análise semântica. Este apêndice traz o detalhamento dos procedimentos e técnicas adotadas.

Foram adotados três passos: i) construção do *corpus* de definições por meio de uma revisão sistemática bibliográfica (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011); ii) análise semântica manual por meio da aplicação da técnica de Semântica de Frames (FILLMORE, 1977;1982;1985;2003; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE; BAKER, 2010); e iii) análise quantitativa dos elementos definitórios extraídos das definições de “agilidade” e “flexibilidade”; A seguir detalha-se cada passo do estudo.

Construção do corpus

Uma análise semântica é baseada em um conjunto de textos, denominado corpus. O *corpus* foi construído de forma sistemática em 2 etapas. Na primeira etapa foi conduzida a busca e coleta de textos que tratavam do conceito “agilidade” e “flexibilidade”. Essa busca foi realizada de modo sistemático, seguindo um procedimento organizado por meio de um protocolo de pesquisa específico para este trabalho (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Neste protocolo foram definidos: a) o problema e objetivos da busca; b) fontes dos textos; c) critérios para escolha das fontes; d) o idioma dos textos e gênero; e) critérios para inclusão e exclusão dos textos; f) palavras-chave e *string* de busca; g) método, técnicas e ferramentas de análise.

O objetivo principal foi identificar um conjunto de definições para os termos “agilidade” e “flexibilidade”. As definições foram extraídas de textos identificados a partir de

um conjunto de periódicos relacionados com a área de manufatura, desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. O conjunto de periódicos foi definido com base em experiências dos pesquisadores na área de gerenciamento ágil de projetos e pesquisas preliminares realizadas nessa temática (CONFORTO; AMARAL, 2010; CONFORTO, 2009).

Para a inclusão dos textos (artigos) no *corpus* foram considerados os seguintes critérios: (i) apresentar uma ou mais definições do termo “agilidade”; (ii) apresentar uma ou mais definições para o conceito “flexibilidade”. Ambos os critérios foram aplicados para as definições voltadas segundo alguma perspectiva organizacional, de manufatura, desenvolvimento de produtos ou gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software.

As palavras-chave utilizadas na *string* de busca foram identificadas a partir de um conjunto de artigos usados em um estudo exploratório (preliminar), como parte integrante deste trabalho, e a partir dos resultados de pesquisas anteriores. A *string* de busca foi definida seguindo o padrão da base de dados *Web of Science*. A *string* padrão utilizada para busca dos textos está descrita no quadro a seguir. Adaptações foram necessárias para adequar a *string* aos buscadores dos periódicos nos quais a pesquisa foi conduzida.

TS=(agile OR agility OR adaptable OR adaptability OR quick OR flexible OR flexibility OR speed OR speediness OR velocity OR rapid OR reactive OR responsive OR responsiveness) AND TS=(concept OR definition OR description OR framework OR theoretical model) SAME TS=(agile method OR methodology OR agile product development OR “agile project management” OR “project management” OR “product development”)
--

Para analisar os resultados, seguiu-se um método baseado na leitura e análise dos textos seguindo um conjunto de “filtros de leitura”, em um processo cíclico, iniciando com a leitura do título, resumo e palavras-chave. Uma vez que o artigo apresentasse indício sobre o atendimento do critério de inclusão, o mesmo era submetido à leitura da introdução e conclusão e outras partes necessárias, e por fim, o artigo selecionado era lido por completo, na busca por definições sobre os termos agilidade e flexibilidade. Além disso, buscou-se identificar referências cruzadas (artigos citados nos textos selecionados) que pudessem integrar o *corpus* de análise.

A aplicação da *string* de busca no conjunto de periódicos usados no estudo (ao todo 87), resultou em uma população total de 9.634 artigos. Desses, 546 foram selecionados no filtro preliminar (leitura do título, resumo e palavras-chave). Em seguida, a leitura da introdução e conclusão resultou em 189 textos, dos quais 133 (incluindo artigos encontrados nas referências cruzadas) foram selecionados para leitura completa. O conjunto final, do qual as definições de “agilidade” e “flexibilidade” foram extraídas, é composto por 27 artigos, e 16 artigos, respectivamente. Essa quantidade de artigos deve-se ao fato de ter sido encontrado trabalhos que citavam ou compilavam mais de uma definição sobre os termos agilidade e flexibilidade. Portanto, o número de definições é superior ao número de artigos encontrados.

A partir da identificação dos textos, passou-se à segunda etapa da construção do *corpus* que, nesse caso, subdivide-se em dois *subcorpora*, um para o termo “agilidade” e outro para o termo “flexibilidade”. A construção deu-se por meio da extração manual dos trechos definitórios sobre os termos “agilidade” e “flexibilidade”, encontrados nos textos-fonte.

No total, foram identificadas 61 definições referentes o termo “agilidade” e 47 definições para o termo “flexibilidade”, que constituem o conjunto inicial de definições para cada um dos conceitos analisados. Portanto, a pesquisa trabalhou com dois *subcorpora*, um para o termo agilidade e outro para flexibilidade, os quais serviram de base para a análise semântica manual e a análise quantitativa das palavras que constituem as definições.

Análise semântica manual

a) Fundamentação Teórica

Para a análise semântica dos conceitos “agilidade” e “flexibilidade” nos excertos extraídos dos artigos, optou-se conjunto de princípios teórico-metodológicos da Semântica de *Frames* (FILLMORE, 1982, 1985; PETRUCK, 1995;1996; FILLMORE, 2003; FILLMORE; BAKER, 2010). Essa teoria de análise e descrição linguística pauta-se no construto *frame*,

introduzido há 25 anos por Marwin Minsky (1975) na Inteligência Artificial e por Charles Fillmore (1977) na Linguística.

Segundo essa teoria, o significado de uma palavra *x* pode ser descrito por meio de um *frame* semântico, ou seja, um conjunto de conceitos relacionados que representa um padrão global de conhecimento de senso comum. Por exemplo, o conceito <moagem>¹²⁰, subjacente aos substantivos “moagem”, “trituração” e “moedura” ou mesmo aos verbos “moer” e “triturar”, pode ser descrito em função do *frame* GRINDING¹²¹.

Os conceitos relacionados que compõem os *frames* são denominados elementos de *frame* (FEs). Os EFs dividem-se em nucleares e periféricos. Os primeiros são caracterizados por serem essenciais à composição do *frame*, ao passo que os últimos constituem-se de informações adicionais, não sendo responsáveis por evocar o *frame*. GRINDING, no caso, é composto pelos EFs centrais (i) *Grinder*¹²², aquele/aquilo que quebra algo em partes menores, e (ii) *Undergoer*, aquilo que é quebrado em partes menores pelo *Grinder*. Os elementos periféricos, por sua vez, são *Duration*, *Instrument*, *Locus*, *Manner*, *Means*, *Place*, *Purpose*, *Result* e *Time*.

De acordo com o domínio no qual o termo (objeto de estudo) está inserido, o conceito a ela subjacente pode mudar e isso é refletido na natureza semântica dos EFs. Por exemplo, na língua geral, o conceito <moagem> é genérico e, por isso, o *Grinder* pode ser tudo o que se pode “moer”; o mesmo ocorre com o *Undergoer*. Já em um domínio com foco especializado, como o dos Revestimentos Cerâmicos (subárea da Engenharia de Materiais), o conceito <moagem> é específico e, no caso, o *Grinder* é preenchido pelo conceito concreto [argila] e o *Undergoer*, pelo conceito concreto <moinho>.

¹²⁰ Os sinais de “< >” são empregados para diferenciar os conceitos das expressões linguísticas. Esse recurso gráfico reforça o fato de que um mesmo conceito pode ser expresso por diferentes expressões linguísticas, inclusive em línguas diferentes.

¹²¹ Os *frames* semânticos, por convenção, são explicitados por expressões em inglês e em letras maiúsculas. No entanto, o uso dessas expressões é apenas um recurso mnemônico.

¹²² Os conceitos que compõem um *frame* semântico (ou seja, os elementos de *frame*) são explicitados por expressões em inglês e em itálico também como um recurso mnemônico.

Diante da ocorrência das palavras evocadoras de *frames* em textos reais, é possível identificar a realização de muitos dos EFs na superfície textual, em particular, na sentença em que a palavra ocorre. Por exemplo, na sentença “A moagem é feita nas instalações da indústria”, retirada de um texto sobre Revestimentos Cerâmicos, é possível identificar os EFs *Undergoer* e *Place* manifestados na superfície do texto, como evidenciado pela delimitação dos EFs com colchetes: “A moagem [da argila] **Undergoer** é feita [nas instalações da indústria] **Place**”. Nessa construção passiva, o *Grinder*, EF nuclear, não é expreso. Nesses casos, o elemento omitido pode ser inferido na maioria das vezes do texto em que a sentença está inserida.

Do ponto de vista formal e interno, um *frame* é uma matriz atributo-valor (MAV), composta por atributos (EFs) que são preenchidos com valores apropriados (MINSKY, 1975). Entendido como um atributo, o EF *Undergoer* do *frame* GRINDING, evocado por “moagem” no domínio dos Revestimentos Cerâmicos, tem como valor “argila”. Do ponto de vista da organização global, um *frame* está relacionado a outros em uma hierarquia de *frames*. GRINDING, por exemplo, está diretamente relacionado ao *frame* mais genérico TRANSITIVE_ACTION.

A Semântica de *Frames*, aliás, é a teoria que está na base da construção da FrameNet¹²³ (FILLMORE; JOHNSON; PETRUCK, 2003; FILLMORE; PETRUCK, 2003), base de dados lexical disponível *on-line* na qual, o significado de uso geral de aproximadamente 10.000 unidades lexicais da língua inglesa, está descrito a partir de um conjunto de mais de 940 *frames*.

Essa base, além de ser um recurso lexicográfico bastante útil, tem potencial de aplicação em sistemas computacionais de processamento das línguas naturais. Na FrameNet, aliás, o conceito subjacente a uma palavra (ex.: “grind”), descrito em função de um *frame*, é

¹²³ Mais informações sobre a FrameNet podem ser acessadas livremente por meio do endereço: <https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/about>. Consulte também o artigo Baker, Fillmore e Lowe (1998) que descreve o projeto FrameNet.

ilustrado por meio de uma (ou mais) sentença extraída de *corpus* cujos EFs explícitos são anotados por etiquetas que os evidenciam. Por exemplo, para o verbo “grind”, com sentido de “reduzir a pequenas partículas ou pó por trituração”, tem-se a seguinte frase-exemplo anotada: “[*Bonanza*] **Grinder** ground [*about three inches of cigar*] **Undergoer** [*into a shapeless heap of shredded tobacco*] **Result**”.

Para a análise do significado ou conceito subjacente aos termos “agilidade” e “flexibilidade”, adotou-se parte da metodologia proposta no projeto FrameNet. Das quatro etapas metodológicas utilizadas para a descrição dos conceitos na FrameNet, 2 delas foram efetivamente aplicadas neste trabalho. A seguir, tais etapas são definidas e a aplicação das mesmas no cenário deste trabalho é descrita.

Antes, porém, ressalta-se que a descrição linguística foi realizada por 2 pesquisadoras da área de Linguística. Na sequência, as descrições foram validadas por 1 pesquisador da área de Gerenciamento de Projetos e Desenvolvimento de Produtos, especialista em Gerenciamento Ágil de Projetos. A análise final das descrições, no entanto, foi feita de forma colaborativa entre os linguistas e o especialista em gerenciamento de projetos.

b) Método de análise

Da metodologia de Fillmore e Baker (2010) para a descrição dos conceitos, foram utilizadas as seguintes etapas: caracterização do *frame* e descrição do *corpus*.

1) Caracterização do *frame*

Essa etapa consistiu em caracterizar a situação evocada pelas unidades lexicais “agilidade” e “flexibilidade” por meio da identificação e nomeação dos elementos-*frame*. Para tanto, tomou-se como ponto de partida os *frames* especificados na FrameNet. Tendo em vista que as unidades “agilidade” e “flexibilidade” não estão descritas na FrameNet, partiu-se do *frame* utilizado para a descrição do conceito mais genérico <capacidade>. A escolha do *frame* CAPABILITY justifica-se pelo fato de que os conceitos <agilidade> e <flexibilidade>, sendo

definidos como “tipos específicos de habilidade/capacidade”, podem ser descritos em função dos EFs de CAPABILITY¹²⁴.

Com base nesse *frame* e no estudo dos excertos definitórios que compõem o *corpus*, foram especificados os seguintes EF¹²⁵ relevantes para a descrição semântica de “agilidade” e “flexibilidade”:

- **Entity:** *the Entity whose meeting or falling short of pre-conditions is assessed.*
- **Event:** *the Event that the Entity may participate in.*
- **Trigger:** *what provokes the Event that the Entity may participate in.*
- **Degree:** *an entity, event, or state that causes the Entity to be meet or fail to meet the pre-conditions for participating in an Event.*
- **Purpose:** *the Purpose of the Entity's specified ability.*
- **Circumstance:** *the Circumstances under which the Entity meets or fails to meet the pre-conditions.*

Desses EFs, *Entity* e *Event* são nucleares e os demais são periféricos. A partir da especificação dos EFs, passou-se à descrição dos excertos definitórios que compõem os *subcorpora*.

2) Descrição do corpus

A descrição semântica de cada uma das definições foi sistematizada em um *template* como o ilustrado no Quadro 28, que registra: (i) o excerto definitório, (ii) a área/domínio referente ao artigo do qual a definição foi extraída, (iii) a fonte primária da definição, (iv) a referência da definição, ou seja, o artigo do qual foi extraída, e (v) a especificação do *frame* semântico propriamente dito. A especificação do *frame*, em especial, consistiu na identificação dos EFs expressos nas sentenças constitutivas das definições. Se os EFs não

¹²⁴ O *frame* CAPABILITY é definido na FrameNet como “An *Entity* meets the pre-conditions for participating in an *Event*” (<https://framenet.icsi.berkeley.edu/>).

¹²⁵ Optou-se neste apêndice por deixar as definições dos elementos de frame (EF) no idioma original. Uma tradução desses elementos pode ser consultada na etapa 4 do método de pesquisa (seção 4.3.4).

estivessem expressos sintaticamente nas sentenças, buscou-se inferir os valores dos mesmos a partir dos textos dos quais as definições foram extraídas. Caso contrário, o valor *Null* foi associado ao EF em questão.

Na definição do Quadro 28, em particular, vê-se que não foi possível inferir os valores dos EFs *Trigger* e *Circumstance*, já que esses EFs estão especificados com o valor *Null*. Isso ocorreu em diversas definições, tanto para o termo “agilidade” quanto o termo “flexibilidade”, como resultado da ausência de alguns dos elementos de Frame.

Quadro 28. Sistematização da descrição linguística manual

Definição	“The continual readiness of an ISD method to rapidly or inherently create change, proactively or reactively embrace change, and learn from change while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment.”	
Área	<i>Desenvolvimento de Software</i>	
Fonte primária	Conboy (2009)	
Referência¹²⁶	Conboy (2009)	
Elementos de Frame (EF)	Entity	ISD method
	Event	create change; embrace change; learn from change
	Trigger	<i>Null</i>
	Degree	rapidly/inherently; proactively/reactively
	Purpose	contribute to perceived customer value
	Circumstance	<i>Null</i>

A partir da especificação dos valores dos atributos, ou EFs, como ilustrado no quadro, é possível identificar o conceito subjacente à palavra no contexto de uso. O conceito subjacente à palavra “agilidade” pode ser definido como “a capacidade de um método de mudar rapidamente para agregar valor”. Cada uma das definições de agilidade e flexibilidade foi analisada segundo o Quadro 28.

O primeiro resultado da análise semântica manual foi a exclusão de definições que não atendiam os pressupostos da semântica de frames. Foram excluídas definições inconsistentes

¹²⁶ Em diversos casos o autor ou autores do campo “referência” podem ser diferentes dos autores ou autor do campo “fonte primária”. Isso por que boa parte das definições foram coletadas em artigos que citavam as definições ou apresentavam coletâneas e revisões sobre as definições dos conceitos estudados.

do *subcorpora* agilidade e flexibilidade. Por exemplo, o Quadro 29 ilustra algumas definições excluídas no *subcorpora* de flexibilidade. Após a exclusão das definições repetidas e as definições que puderam ser analisadas segundo a técnica de semântica de *frames*, o número de definições foi reduzido. Agora, o *subcorpora* de agilidade era composto por 59 definições e o *subcorpora* de flexibilidade composto por 38 definições. Essa lista foi chamada de “*subcorpora* original”.

Quadro 29. Exemplos de definições excluídas do corpus flexibilidade.

Área	Fonte primária	Referência	Definição
NPD	Verganti (1999)	Verganti (1999)	Anticipation capabilities: i.e., the capabilities to anticipate information into the early phase of product development.
NPD	Verganti (1999)	Verganti (1999)	Reaction capabilities, i.e., the capabilities to introduce changes late in the process at low cost and time, to cope with unexpected constraints and opportunities.
NPD	Verganti (1999)	Verganti (1999)	The cost and time of late corrective actions in a project
Enterprise / Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Naim et al. (2006)	Flexibility may be seen as a proactive attribute designed into a system, rather than a reactive behavior that may in fact result in a detriment to time, effort, cost and performance
Enterprise / Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Oke (2005)	Flexibility may also be seen as having two distinct elements, those internal to the business that describe system behavior, and those that are viewed externally by customers, which determine the actual or perceived performance of the company
Manufacturing	Giachetti et al. (2003)	Chryssolouris e Lee (1992)	The authors recognize two views of flexibility - the first is where flexibility is an "intrinsic attribute" of the manufacturing system and - the second is a "relative attribute" that depends on external demands placed on the system

Finalizada a análise semântica das definições, foram identificadas definições compostas, ou seja, que poderiam ser desdobradas em mais de uma definição. No *subcorpora* de agilidade, um exemplo é a definição proposta por Lengvel (1994) na área de manufatura. O Quadro 30 ilustra o exemplo da definição do *subcorpora* Agilidade. Como essa, podemos observar esta evidência em outras definições (GOULD, 1997; SHARIF; ZHANG, 1999; GUNASEKARAN; YUSUF, 2002; PRINCE; KAY, 2003; SAMBAMURTHY; BHARADAWAJ; GROVER, 2003) dentre outras. Ao todo, 13 definições apresentaram mais de uma definição no *subcorpora* de agilidade. Esse trabalho resultou no aumento da

quantidade de definições, de 59 para 74. Esse montante de 74 definições é chamado de “*subcorpora* analisado”. O quadro utilizado para análise do *subcorpora* de agilidade está disponível no apêndice 6.

Quadro 30. Exemplo de definição com mais de uma definição segundo a análise semântica de *frames*.

Ref.	Definição	No. Definições	ENTITY [EN]	EVENT [EVT]	DEGREE [DEG]	TRIGGER [TRG]	PURPOSE [PUR]	CIRCUMSTANCE [CTC]
Lengyel (1994)	Agile manufacturing is the ability of an enterprise to survive in a competitive environment with continuous and unanticipated change and to respond quickly to rapidly changing markets that are driven by the customers valuing the products and services	1	of an enterprise	to survive	---	---	---	in a competitive environment with continuous and unanticipated change
		2	of an enterprise	to respond	quickly	to rapidly changing markets that are driven by the customers valuing the products and services	---	---

O mesmo procedimento foi conduzido no *subcorpora* de flexibilidade. Também foram encontradas definições com mais de uma possibilidade. Por exemplo, a definição proposta pelo autor Thurson e Runco (1999) da área de desenvolvimento de produtos (NPD) pôde ser desdobrada em duas definições, conforme Quadro 31. O mesmo ocorre com as definições dos autores Upton (1994, 1995), Conboy (2009), Zhang, Vonderembse e Cao (2009) e Thomke (1997).

Ao todo, 5 definições apresentaram mais de uma possibilidade, elevando o número de definições de 38 para 44. Este valor final é chamado de “*subcorpora* analisado”. O quadro contendo a análise semântica completa está no apêndice 7.

Quadro 31. Exemplo de definição com mais de uma definição segundo a análise semântica de frames

Ref.	Definição	No. Definições	ENTITY [EN]	EVENT [EVT]	DEGREE [DEG]	TRIGGER [TRG]	PURPOSE [PUR]	CIRCUMSTANCE [CTC]
Thurson e Runco (1999)	Adaptive flexibility is the ability to adopt new strategies to solve a problem when old methods have led to an impasse, or to redefine the problem in order to find an original solution	1	---	to adopt new strategies	---	to solve problems when old methods have led to an impasse	---	---
		2	---	to redefine the problem	---	---	to find an original solution	---

Análise quantitativa dos elementos definitórios

A última verificação realizada foi a análise quantitativa das palavras que constituem as definições de agilidade e flexibilidade. Para esta tarefa, utilizou-se como base o *subcorpora* de flexibilidade, contendo 38 definições e o *subcorpora* de agilidade com 59 definições.

A primeira tarefa antes da análise quantitativa consistiu na decomposição das definições em palavras, ou seja, a contagem das palavras. Foi criado um arquivo no formato “txt” contendo todas as definições em sequência. Em seguida, esse arquivo foi exportado para uma editor de planilha eletrônica, no qual foi criada uma lista com todas as palavras das definições, incluindo caracteres especiais como pontos e virgulas.

Em seguida excluiu-se toda a pontuação (caracteres como “,” e “.”, etc.). Foi realizada então, uma primeira contagem das palavras. Inicialmente o *subcorpora* de agilidade continha um total 1.726 palavras, e o *subcorpora* de flexibilidade 729 palavras.

A lista foi organizada por em alfabética e em seguida foram excluídas outras palavras, por exemplo: todas as preposições (*on, off, from, for, in*, etc.); todos os artigos e pronomes (*a, the, this, that*, etc.); as palavras “yes” e “no”; todas as derivações do verbo “to be”; todas as derivações dos verbos “can”, “have”, “take” e “get”; as palavras “may”, “better”, “fewer”, “more”, “high” e “low”.

Também foi excluída a palavra “*agility*” (com frequência de 21) do *subcorpora* de agilidade, e a palavra “*flexibility*” (também com frequência de 21) do *subcorpora* de flexibilidade. As palavras “*agile*” e “*flexible*” foram mantidas nos *subcorpora*. Finalizado este refinamento, o *subcorpora* de agilidade ficou com um total de 986 palavras e o *subcorpora* de flexibilidade com 423.

A tarefa seguinte foi o agrupamento das palavras iguais e palavras semelhantes (sinônimas). Utilizou-se como base o dicionário de acesso livre on-line de Cambridge e a base lexical da WordNet (<http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn>) para agrupar as palavras sinônimas. Para realizar esta tarefa considerou-se as palavras que continham ao menos 5 citações no *subcorpora*. Alguns exemplos de palavras agrupadas por sinônimos foram: “*ability*” e “*capability*”, “*quickly*” e “*rapidly*”, “*organization*” e “*firm*”, “*manufacturing*” e “*production*”.

Também foram agrupadas palavras no singular e plural, por exemplo: “*change*” e “*changes*”, “*market*” e “*markets*”, “*customer*” e “*customers*”. Apesar do significado semântico poder apresentar diferenças sutis, nesta análise o objetivo foi verificar a frequência relativa das palavras em relação ao *subcorpora*, como indício de sua importância para a definição do conceito agilidade ou flexibilidade.

Esta tarefa resultou na lista agrupada de palavras com a frequência simples de cada palavra. O *subcorpora* de agilidade contém agora um total de 986 palavras, com 397 palavras diferentes. Já o *subcorpora* de flexibilidade contém um total de 423 palavras, com 188 palavras diferentes.

Por fim, foi realizada a análise da frequência relativa (MANNING; SCHUTZE, 1999), que consiste na divisão da frequência simples pelo total de palavras do *subcorpora*, agilidade (n=986) e flexibilidade (n=423), conforme gráficos apresentados na seção 5.1.

Apêndice 4. Lista de Definições do termo Agilidade – Subcorpora

O Quadro 32 resume o conjunto de 61 definições para o termo “agilidade” encontradas na literatura. Este é o resultado da revisão bibliográfica sistemática. As definições encontram-se no idioma inglês para preservar sua originalidade. Trata-se da lista inicial utilizada nas análises semântica e quantitativa das palavras que constituem a definição do conceito.

Quadro 32. Lista de definições do termo “agilidade” que integram o *subcorpora* analisado.

No.	Área	Fonte Primária	Referência	Definição na íntegra
1	Organization	Hauschildt e Schewe, (2000)	Nagel e Bhargava (1994); Voss (1994)	Looking at this, the management of innovations is without doubt a cornerstone in securing the agility of enterprises, where agility not only means to react quickly to changing technology as well as changing markets but also to be responsible for technical and market change
2	Manufacturing	Backhouse e Burns (1999)	Backhouse e Burns (1999)	As far as the authors are concerned, agility is the ability of an enterprise to adapt to unpredicted changes in the external environment.
3	Software	Conboy (2009), livari e livari (2011)	Conboy (2009)	The readiness of an ISD method to rapidly or inherently create change, proactively or reactively embrace change, and learn from change while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment
4	Organization	Hooper, Steeple e Winters (2001)	Hooper, Steeple e Winters (2001); Kidd (1997)	Agility has been hailed as the next generation manufacturing philosophy for companies competing in all sectors of the economy. The term agility refers to the ability of an enterprise to develop and exploit its inter- and intra-organizational capabilities to successfully compete in an uncertain and unpredictable business environment.
5	Manufacturing	Dowlathshahi e Cao (2006)	Sarkis (2001)	Agility was defined as the ability to thrive in an environment of continuous and often unanticipated change.
6	Manufacturing	Ifandoudas e Chapman (2009)	Crocitto e Youssef (2003)	Agile manufacturing is a relatively newer form of advanced manufacturing technology, with the attributes of flexibility and versatility, increased product development, process modeling capabilities, rapid parts acquisition and adaptation to continually changing customer specifications.
7	Manufacturing	Ifandoudas e Chapman (2009)	Ifandoudas e Chapman (2009)	The key characteristic of Agility is to have flexible operations that are able to respond rapidly to the changing environment.
8	Manufacturing	Gunasekaran, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Gunasekaran, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Agility is about changing the patterns of traditional operation, and casting off those old ways of doing things that are no longer appropriate
9	Manufacturing	Gunasekaran, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Gunasekaran, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Agile manufacturing is a new expression that is used to represent the ability of a producer of goods and services to survive and thrive in the face of continuous change
10	Manufacturing	Mondragon, Lyons e Kehoe (2004); Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Kidd (1994)	Agile manufacturing enterprises are capable of responding rapidly to changes in customer demand and are able to take advantage of the windows of opportunity that, from time to time, appear in the market place
11	Enterprise / Organization	Mondragon, Lyons e Kehoe (2004)	Gunneson (1997)	Agility is defined as the fast, rapidly reconfigurable, self-directed, customer and supplier-integrated, virtual organization of the future
12	Manufacturing	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Production is agile if it efficiently changes operating states in response to uncertain and changing demands placed upon it
13	Enterprise / Organization	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Sharif e Zhang (2001)	Ability to sense, respond to, and exploit anticipated or unexpected changes in the business environment

14	Enterprise / Organization	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Prince e Kay (2003)	Ability to respond to sudden changes and meet widely varied customer requirements in terms of price, specification, quality, quantity and delivery.
15	Enterprise / Organization	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Brown e Bessant (2003)	Involves the ability to respond quickly and effectively to changes in market demand
16	Enterprise / Organization	Vázquez-Bustelo e Avella (2006)	Amos (1996)	Agility refers to a firm's ability for quickly linking up its technology, employees and management through an information and communication infrastructure to provide a deliberate, effective and coordinated response to consumer demands in a customer-driven environment of continuous and unpredictable change
17	Enterprise / Organization	Vázquez-Bustelo e Avella (2006)	Jain e Jain (2001)	Agility is the capability to survive and prosper by reacting quickly and effectively to a continuously and unpredictably changing, customer-driven and competitive environment
18	Manufacturing	Vázquez-Bustelo e Avella (2006)	Gunasekaran et al. (2001)	Agile manufacturing describes "a comprehensive response to a new competitive environment shaped by forces that have undermined the dominance of the mass-production system
19	Enterprise / Organization	Kettunen (2009)	Ismail et al. (2006)	Ability to respond to, and create new windows of opportunity in a turbulent market environment driven by individual (bespoke) customer requirements cost effectively and rapidly
20	Enterprise / Organization	Kettunen (2009)	Adeleye e Yusuf (2006)	Systematic response to pressures imposed by the highest levels of market instability and product complexity; simultaneous emphasis on a wide range of competitive capabilities
21	Enterprise / Organization	Kettunen (2009)	James (2005)	Ability to respond to change, uncertainty and unpredictability in the business environment, whatever its source—customers, competitors, new technologies, suppliers or government regulation
22	Enterprise / Organization	Kettunen (2009)	Gunasekaran e Yusuf (2002)	Capability of an organization, by proactively establishing virtual manufacturing with an efficient product development system, to meet the changing market requirements, maximize customer service level, and minimize the cost of goods; ability of a company to effect changes in its systems, structure and organization
23	Enterprise / Organization	Kettunen (2009)	Katayama e Bennett (1999)	To cope with demand volatility by allowing changes to be made in an economically viable and timely manner; abilities for meeting widely varied customer requirements in terms of price, specification, quality, quantity and delivery
24	Manufacturing	Krishnamurthy e Yauch (2007)	Dove (1995, 2001)	Agility is a change proficiency considering the metrics: time, cost, robustness, and scope.
25	Manufacturing	Krishnamurthy e Yauch (2007)	Lengyel (1994)	One of the early definitions of agile manufacturing is the ability of an enterprise to survive in a competitive environment with continuous and unanticipated change and to respond quickly to rapidly changing markets that are driven by the customers valuing the products and services
26	Manufacturing	Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007)	Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007)	Agile manufacturing is a production model that integrates technology, human resources and organization by creating an information and communication infrastructure, granting flexibility, speed, quality, service and efficiency and making it possible to respond deliberately, effectively and in a coordinated way to changes in the business environment.
27	Enterprise / Organization	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Bullinger (1999)	Agility means mobility in an organization's behavior towards the environment and can therefore be understood as an extensive answer to continually changing markets. Agile companies are in a process of constant re-determination, or self-organization, self-configuration, and self-teaming
28	Manufacturing	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Devor, Graves e Mills (1997)	Agile manufacturing is a new expression that is used to represent the ability of a producer of goods and services to thrive in the face of continuous change. These changes can occur in markets, in technologies, in business enterprise. It requires one to meet the changing market requirements by suitable alliances based on core competencies, organizing to manage change and uncertainty, and leveraging people and information
29	Enterprise / Organization	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Gould (1997)	Agility is about casting off those old ways of doing things that are no longer appropriate - changing patterns of traditional operation. In a changing competitive environment, there is a need to develop organizations and facilities to be significantly more flexible and responsive than current existing ones

30	Manufacturing	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Booth (1996)	Agile manufacturing is a vision of manufacturing that is a natural development from the original concept of "lean manufacturing". In lean manufacturing, the emphasis is on cost cutting. The requirement for organizations and facilities to become more flexible and responsive to customers led to the concept of "agile" manufacturing as a differentiation from the "lean" organization
31	Software	Qumer e Henderson-Sellers (2008)	Qumer e Henderson-Sellers (2006a,b)	Agility is a persistent behavior or ability of a sensitive entity that exhibits flexibility to accommodate expected or unexpected changes rapidly, follows the shortest time span, uses economical, simple and quality instruments in a dynamic environment and applies updated prior knowledge and experience to learn from the internal and external environment
32	Software	Dyba e Dingsoyr (2008)	Williams e Cockburn (2003)	Agile development is about feedback and change, that agile methodologies are developed to embrace, rather than reject, higher rates of change.
33	Software	Dyba e Dingsoyr (2008)	Ericksson et al. (2005)	Agility means to strip away as much of the heaviness, commonly associated with the traditional software-development methodologies, as possible to promote quick response to changing environments, changes in user requirements, accelerated project deadlines and the like
34	Enterprise / Organization	Goranson (1999)	Goranson (1999)	Agility is the ability to change to be cheaper, better and faster (more profitable) in a dynamic sea of change.
35	Manufacturing	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999); Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Agility is the successful exploration of competitive bases (speed, flexibility, innovation proactivity, quality and profitability) through the integration of reconfigurable resources and best practices in a knowledge-rich environment to provide customer-driven products and services in a fast changing market environment
36	Manufacturing	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Iacocca Institute of Lehigh University USA (1991)	A manufacturing system with extraordinary capabilities (Internal capabilities: hard and soft technologies, human resources, educated management, information) to meet the rapidly changing needs of the marketplace (speed, flexibility, customers, competitors, suppliers, infrastructure, responsiveness).
37	Manufacturing	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999); Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Iacocca Institute of Lehigh University USA (1991)	A system that shifts quickly (speed and responsiveness) among product models or between product lines (flexibility), ideally in real-time response to customer demand (customer needs and wants)
38	Enterprise / Organization	Rigby et al. (2000)	Iacocca Institute of Lehigh University USA (1991)	The ability of an organization to thrive in a constantly changing, unpredictable business environment
39	Enterprise / Organization	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Gehani (1995) e Kidd (1996)	Agility is the ability of a business to grow in a competitive market of continuous and unanticipated change, to respond quickly to rapidly changing markets driven by customer-based valuing of products and services
40	Enterprise / Organization	Narasimhan, Swink e Kim (2006) Christopher e Towill (2001) Naim e Gosling (2010); Kettunen (2009)	Christopher (2000); Christopher e Towill (2001)	Ability of an organization to respond rapidly to changes in demand, both in terms of volume and variety; a business-wide capability that embraces organizational structures, information systems, logistics processes, and mindsets. A business-wide capability that embraces organizational structures, information systems, logistics processes and, in particular, mindsets. A key characteristic of an agile organization is flexibility.
41	Enterprise / Organization	Naim e Gosling (2010)	Naylor, Naim e Berry (1999)	Agility means using market knowledge and a virtual corporation to exploit profitable opportunities in a volatile market place
42	Enterprise / Organization	Sharif e Zhang (1999); Kettunen (2009)	Sharif e Zhang (1999)	Agility in concept comprises two main factors: responding to change (anticipated or unexpected) in proper way and due time; exploiting changes and taking advantage of them as opportunities; Agility is the ability to detect the changes in the business environment, and respond to them by providing the appropriate capabilities. Ability to cope with unexpected changes, to survive unprecedented threats of business environment, and to take advantage of changes as opportunities.
43	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Goldman, Nagel e Preiss (1995)	Capability of an organization to operate profitably in an competitive environment comprised of continually changing customer habits

44	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Cho, Jung e Kim (1996)	Capability to survive and prosper in a competitive environment or continuous and unpredictable changes by reacting quickly and effectively to changing markets, designed by customer designed products and services
45	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Dove (1999, 2001)	Ability of an organization to respond efficiently and effectively to both proactive and reactive needs and opportunities on the face of an unpredictable and uncertain environment
46	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Menor et al. (2001)	The ability of a firm to excel simultaneously on operations capabilities of quality, delivery, flexibility and cost in a coordinated fashion
47	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Sambamurthy et al. (2003)	Ability of a firm to redesign their existing processes rapidly and create new processes in a timely fashion in order to be able to take advantage and thrive of the unpredictable and highly dynamic market conditions
48	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Ashrafi, Xu e Mathiyalakan (2005)	An organization's ability to sense environmental changes and respond effectively and efficiently to that change
49	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Raschke e David (2005)	Ability of a firm to dynamically modify and/ or reconfigure individual business processes to accommodate required and potential needs of the firm
50	Enterprise / Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Mathiyakalan et al. (2005)	Ability of an organization to detect changes (which can be opportunities or threats or a combination of both) in its business environment and hence providing focused and rapid responses to its customers and stakeholders by reconfiguring its resources, processes and strategies
51	Manufacturing	Giachetti et al. (2003); Bernardes e Hanna (2009); Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Kumar e Motwani (1995)	The ability to accelerate the activities on a critical path that commences with the identification of a market need and terminates with the delivery of a customized product
52	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Goldman, Nagel e Preiss (1995)	A comprehensive response to the business challenges of profiting from rapidly changing, continually fragmenting, global markets for high-quality, high-performance, customer-configured goods and services
53	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009) Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Vokurka e Fliedner (1998)	The ability to produce and market successfully a broad range of low cost, high-quality products with short lead times in varying lot sizes, which provide enhanced value to individual customers through customization
54	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	McGaughey (1999)	The ability of an enterprise to respond quickly and successfully to change
55	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Gunasekaran (1999)	The capability of surviving by reacting quickly and effectively to changing markets, driven by customer-designed products and services
56	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Rigby et al. (2000)	The ability of an organization to thrive in a constantly changing, unpredictable business environment
57	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Zhang e Sharifi (2000)	The ability of enterprises to cope with unexpected changes, to survive unprecedented threats from the business environment, and to take advantage of changes as opportunities
58	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Meredith e Francis (2000)	The organization's capacity to gain competitive advantage by intelligently, rapidly and proactively seizing opportunities and reacting to threats
59	Software	Bernardes e Hanna (2009)	Highsmith (2004)	It is the ability to both create and respond to change in order to profit in a turbulent business environment
60	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Storey et al. (2005)	A set of interlinked changes in marketing, production, design and organization
61	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Ability to efficiently change operating states in response to uncertain and changing demands placed upon it

Apêndice 5. Lista de Definições do termo Flexibilidade – Subcorpora

O Quadro 33 resume o conjunto de 47 definições para o termo “flexibilidade” encontradas na literatura. Este é o resultado da revisão bibliográfica sistemática. As definições encontram-se no idioma inglês para preservar sua originalidade. Trata-se da lista inicial de definições sobre o conceito de “flexibilidade” utilizada na análise semântica manual e análise quantitativa das palavras que constituem a definição do conceito.

Quadro 33. Lista de definições do termo “flexibilidade” que integram o *subcorpora* analisado.

N.	Área	Fonte primária	Referência	Definição na íntegra
1	NPD Process	Georgsdottir e Getz (2004)	Georgsdottir e Getz (2004)	Flexibility is the capacity to change and adapt to a challenging environment.
2	NPD Process	Georgsdottir e Getz (2004)	Thurson e Runco (1999)	Flexibility is the ability to change. It can appear either under the pressure to adapt to a challenging environment - adaptive flexibility - or it can appear as a spontaneous preference for change for intrinsic reasons - spontaneous flexibility.
3	NPD Process	Georgsdottir e Getz (2004)	Thurson e Runco (1999)	Adaptive flexibility is the ability to adopt new strategies to solve a problem when old methods have led to an impasse, or to redefine the problem in order to find an original solution.
4	NPD Process	Georgsdottir e Getz (2004)	Thurson e Runco (1999)	Spontaneous flexibility is the ability to find diverse solutions to a problem when there is no external pressure to be flexible. The tendency to change conceptual categories easily and to produce many different types of responses indicates spontaneous flexibility.
5	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Gerwin (1987)	Ability to respond effectively to changing circumstances.
6	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Cox (1989)	The quickness and ease with which plants can respond to changes in market conditions.
7	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Sethi e Sethi (1990)	The adaptability of a system to a wide range of possible environments that it may encounter.
8	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Ramesesh e Maliyakal (1991)	The ability of a manufacturing system to generate high net revenues consistently across all conceivable states of the nature in which it may be called function.
9	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Gupta e Somers (1992)	The ability to cope with changing circumstances or instability caused by the environment.
10	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Nagarur (1992)	The ability of the system to quickly adjust to any change in relevant factors like product, process, loads, and machine failure.
11	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Newman et al. (1993)	A response to external uncertainty.
12	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Holweg (2005)	A generic ability to adapt to internal and/or external influences.
13	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009); Thomke (1997)	Upton (1994, 1995)	The ability to change or react with little penalty in time, cost or performance. There are two types of flexibility: 1) the potential ability to produce a range of products (process range); 2) the ability to quickly change between products (process mobility).
14	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Small e Chen (1997)	The ability to respond quickly to changing customer needs at reasonable price.
15	Enterprise / Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Vokurka e Fliedner (1998)	The capability of an organization to move from one task to another quickly and as a routine procedure.
16	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Zhang, Vonderembse e Lim (2003)	The organization's ability to meet an increasing variety of customer expectations without excessive costs, time, organizational disruptions, or performance losses.
17	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Das (2001)	Ability of a manufacturing system to change states across an increasing range of volume and/or variety, while adhering to stringent time and cost metrics.

18	Product Technology / Design	Thomke (1997)	Thomke (1997)	Design flexibility definition: "The incremental cost and time of modifying a design as a response to changes exogenous (e.g. shifting customer needs) or endogenous (e.g. the discovery of a better solution approach) to the design process".
19	Product Technology / Design	Thomke (1997)	Clausing (1994)	Flexible technology is easily into a variety of products, which would result in shorter product development times, better market responsiveness, and fewer consumed resources.
20	NPD Process	Buganza e Verganti (2006)	MacCormack, Verganti e Iansiti (2001)	Flexible process, where flexibility is the ability to generate and respond to new information for a longer portion of a product development process. They suggest a flexible approach to the development process based on rapid feedbacks, beta releases, and stage overlapping.
21	Software development (NPD Process)	Comboy (2009)	Comboy (2009)	The final definition of flexibility is the ability of an ISD method to create change, or proactively, reactively, or inherently embrace change in a timely manner, through its internal components and relationships with its environment.
22	Enterprise / Organization	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Thomke (1997); Upton (1995)	Flexibility is the firm's ability to meet an increasing variety of customer demands without excessive costs, time, organizational disruptions, or performance losses.
23	NPD Process	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Thomke (1997); Upton (1995)	Product development flexibility is the ability to design and launch a variety of new products quickly with minimal disruptions and losses. It enables firms to respond quickly to changing customer needs with innovative products.
24	NPD Process	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Dixon (1992), Suarez, Cusumano e Fine (1995) Dahan e Srinivasan (2000), Gayretli e Abdalla (1999)	Product development flexibility enables an organization to quickly develop products that meet tightly specified customer needs. Concept Flexibility and Prototype Flexibility are critical sub-dimensions of product development flexibility that may enhance product development outcomes and customer satisfaction.
25	Product Technology / Design	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Concept Flexibility refers to the ability to develop quickly and recall accurately set-based product concepts and definitions. It is the ability to anticipate the needs of markets and customers, generate multiple concepts for those needs, and move the concept along with the parallel development of the design alternatives.
26	Product Technology / Design	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Prototype Flexibility is the ability to create physical models of a product quickly and cost-efficiently. Based on the product concepts, design teams build prototypes so customers can experience them and provide feedbacks and engineers can evaluate technical issues and production constraints.
27	NPD Process	Biazzo (2009)	Iansiti (1995); Iansiti e MacCormack, (1997); MacCormack e Verganti (2003); MacCormack, Verganti e Iansiti (2001)	The ability to embrace environmental turbulence rapidly adapting to new technological and market information that emerges over the course of a project.
28	NPD Process	Smith (2007)	Smith (2007)	The ability to make changes in the product being developed or in how it is developed, even relatively late in development, without being too disruptive. The later one can make changes, the more flexible the process is. The less disruptive the changes are, the more flexible the process is.
29	NPD Process	Verganti (1999)	Verganti (1999)	Planned flexibility: the capability to build flexibility in the development process due to decisions taken early in the project.
30	NPD Process	Verganti (1999)	Verganti (1999)	Anticipation capabilities: i.e., the capabilities to anticipate information into the early phase of product development.
31	NPD Process	Verganti (1999)	Verganti (1999)	Reaction capabilities, i.e., the capabilities to introduce changes late in the process at low cost and time, to cope with unexpected constraints and opportunities.
32	NPD Process	Verganti (1999)	Verganti (1999)	The cost and time of late corrective actions in a project.
33	NPD Process	Dixon (1992)	Gerwin (1983)	New product flexibility is the ability to introduce new products.
34	Manufacturing	Dixon (1992)	Gerwin (1983)	Mix flexibility is defined as the ability to manufacture a variety of products within a short period of time and without major modification of existing facilities.
35	NPD Process	Dixon (1992)	Gerwin (1983)	Modification flexibility is the ability to better meet customer needs by modifying existing products.

36	NPD Process	MacCormack, Verganti e Iansiti (2001)	MacCormack, Verganti e Iansiti (2001)	Flexible process is characterized by the ability to generate and respond to new information for a longer proportion of a development cycle. A flexible process requires that as development proceeds, changes to the evolving design can be made quickly and at low cost.
37	NPD Process	Thomke e Reinertsen (1998)	Thomke e Reinertsen (1998)	Developing flexibility can be expressed as a function of the incremental economic cost of modifying a product as a response to changes that are external (e.g. a change in customer needs) or internal (e.g. discovering a better technical solution) to the development process. The higher the economic cost of modifying a product, the lower the development flexibility.
38	Enterprise / Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Gerwin (1993)	Flexibility is generally perceived as an adaptive response to environmental uncertainty.
39	Enterprise / Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Morlok e Chang (2004); Upton (1994)	It is a reflection of the ability of a system to change or react with little penalty in time, effort, cost or performance.
40	Enterprise / Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Naim et al. (2006)	Flexibility may be seen as a proactive attribute designed into a system, rather than a reactive behavior that may in fact result in a detriment to time, effort, cost and performance.
41	Enterprise / Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Oke (2005)	Flexibility may also be seen as having two distinct elements, those internal to the business that describe system behavior, and those that are viewed externally by customers, which determine the actual or perceived performance of the company.
42	Manufacturing	Giachetti et al. (2003)	Chryssolouris e Lee (1992)	The authors recognize two views of flexibility - the first is where flexibility is an "intrinsic attribute" of the manufacturing system and - the second is a "relative attribute" that depends on external demands placed on the system.
43	NPD Process	Iansiti (1995)	Iansiti (1995)	Product development flexibility is rooted in the capability to manage the joint evolution of system architecture through both product and process design. This enables the application of a different set of design principles that avoid hierarchical, sequential, and rigidly defined phases and instead emphasize rapid and flexible iterations through system specification, detailed component design, and system testing.
44	NPD Process	Thomke e Reinertsen (1998)	Thomke e Reinertsen (1998)	Developing flexibility can be expressed as a function of the incremental economic cost of modifying a product as a response to changes that are external (e.g. a change in customer needs) or internal (e.g. discovering a better technical solution) to the development process. The higher the economic cost of modifying a product, the lower the development flexibility.
45	Manufacturing	Gupta e Somers (1992)	Mandelbaum (1978)	The ability to cope with changing circumstances.
46	Manufacturing	Gupta e Somers (1992)	Mascarenhas (1981)	The ability to cope with instability caused by the environment.
47	Manufacturing	Gupta e Somers (1992)	Garrett (1986) Buzacott e Mandelbaum (1985) Gupta e Goyal (1992) Zelenovic (1982)	The ability to cope with disturbances in both internal and external organizational environments. The disturbances in internal environments may manifest themselves in the form of equipment breakdowns, variable task times, queuing delays, rejects and rework. External disturbances are, for example, uncertainty result from changes or fluctuations in level of demand, product prices, product mix, and action for competitors.

Apêndice 6. Quadro de análise semântica – definições do termo “agilidade”

Subcorpora original	Subcorpora analisado	Área	Fonte primária	Referência	Definição de agilidade	ENTITY [EN]	EVENT [EVT]	DEGREE [DEG]	TRIGGER [TRG]	PURPOSE [PUR]	CIRCUMSTANCE [CTC]
1	1	Organization	Hauschildt e Schewe, 2000)	Nagel e Bhargava (1994); Voss (1994)	Looking at this, the management of innovations is without doubt a cornerstone in securing the agility of enterprises, where agility not only means to react quickly to changing technology as well as changing markets but also to be responsible for technical and market change	of enterprises	to react to changing technology and changing markets	quickly			
	2					of enterprises	to be responsible for technical and market change				
2	3	Organization	Hooper, Steeple e Winters (2001)	Hooper, Steeple e Winters (2001)	The term agility refers to the ability of an enterprise to develop and exploit its inter- and intra-organizational capabilities to successfully compete in an uncertain and unpredictable business environment.	of an enterprise	to develop and exploit its inter- and intra-organizational capabilities			to successfully compete	in an uncertain and unpredictable business environment. <i>Continua...</i>

3	4	Organization	Mondrago n, Lyons e Kehoe (2004)	Gunneson (1997)	Agility is defined as the fast, rapidly re-configurable, self-directed, customer and supplier-integrated, virtual organization of the future	of virtual organization of the future	to organize the future	virtual, fast, rapidly			
4	5	Organization	Narasimha n, Swink e Kim (2006)	Sharif e Zhang (2001)	Ability to sense, respond to, and exploit anticipated or unexpected changes in the business environment		to sense, respond to, and exploit anticipated or unexpected changes				in the business environment
5	6	Organization	Narasimha n, Swink e Kim (2006)	Prince e Kay (2003)	Ability to respond to sudden changes and meet widely varied customer requirements in terms of price, specification, quality, quantity and delivery.		to respond to sudden changes				
	7						to meet			widely varied customer requirements in terms of price, specification, quality, quantity and delivery.	
6	8	Organization	Narasimha n, Swink e Kim (2006)	Brown e Bessant (2003)	Involves the ability to respond quickly and effectively to changes in market demand		to respond to changes	quickly and effectively			in market demand
7	9	Organization	Vázquez-Bustelo e Avella (2006)	Amos (1996)	Agility refers to a firm's ability for quickly linking up its technology, employees and management through an information and communication infrastructure to provide a deliberate, effective and coordinated response to consumer demands in a customer-driven environment of continuous and unpredictable change	of an firm	for linking up its technology, employees and management through an information and communication infrastructure	quickly		to provide a deliberate, effective and coordinated response to consumer demands	in a customer-driven environment of continuous and unpredictable change Continua...

12	14	Organization	Kettunen (2009)	Gunasekar an e Yusuf (2002)	Capability of an organization, by proactively establishing virtual manufacturing with an efficient product development system, to meet the changing market requirements, maximize customer service level, and minimize the cost of goods; ability of a company to effect changes in its systems, structure and organization	of an organization	establishing virtual manufacturing with an efficient product development system,	by proactively		to meet the changing market requirements, maximize customer service level, and minimize the cost of goods	
	15					of a company	to effect changes				in its systems, structure and organization
13	16	Organization	Kettunen (2009)	Katayama e Bennett (1999)	To cope with demand volatility by allowing changes to be made in an economically viable and timely manner; abilities for meeting widely varied customer requirements in terms of price, specification, quality, quantity and delivery		to cope		demand volatility	by allowing changes to be made in an economically viable and timely manner;	
	17						for meeting widely varied customer requirements		in terms of price, specification, quality, quantity and delivery		
14	18	Organization	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Bullinger (1999)	Agility means mobility in an organization's behavior towards the environment and can therefore be understood as an extensive answer to continually changing markets. Agile companies are in a process of constant re-determination, or self-organization, self-configuration, and self-teaming	Organization's behavior	to change markets	continually			in an organization's behavior towards the environment
	19					Companies	to be(*to participate) in a process of constant re-determination, or self-organization, self-configuration, and self-teaming				<i>Continua...</i>

15	20	Organization	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Gould (1997)	Agility is about casting off those old ways of doing things that are no longer appropriate - changing patterns of traditional operation. In a changing competitive environment, there is a need to develop organizations and facilities to be significantly more flexible and responsive than current existing ones		to develop organizations and facilities	significantly		to be significantly more flexible and responsive than current existing ones	in a changing competitive environment
	21						casting off those old ways of doing things that are no longer appropriate - changing patterns of traditional operation				
16	22	Organization	Goranson (1999)	Goranson (1999)	Agility is the ability to change to be cheaper, better and faster (more profitable) in a dynamic sea of change.		to change			to be cheaper, better and faster (more profitable)	in a dynamic sea of change
17	23	Organization	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Gehani (1995) e Kidd (1996)	Agility is the ability of a business to grow in a competitive market of continuous and unanticipated change, to respond quickly to rapidly changing markets driven by customer-based valuing of products and services	business	to grow			to respond quickly to rapidly changing markets driven by customer-based valuing of products and services	in a competitive market of continuous and unanticipated change
18	24	Organization	Narasimhan, Swink e Kim (2006) Christopher e Towill (2001) Naim e Gosling (2010); Kettunen (2009)	Christopher (2000); Christopher e Towill (2001)	Ability of an organization to respond rapidly to changes in demand, both in terms of volume and variety; A business-wide capability that embraces organizational structures, information systems, logistics processes and, in particular, mindsets. A key characteristic of an agile organization is flexibility	of an organization	to respond	rapidly to	in terms of volume and variety	change in demand	driven by customer-based valuing of products and services
	25					business	embraces organizational structures, information systems, logistics				<i>Continua...</i>

							processes, and mindsets				
19	26	Organization	Naim e Gosling (2010)	Naylor, Naim e Berry (1999)	Agility means using market knowledge and a virtual corporation to exploit profitable opportunities in a volatile market place		to use market knowledge and a virtual corporation			to exploit profitable opportunities	in a volatile market place
20	27	Organization	Sharif e Zhang (1999); Kettunen (2009); Bernardes e Hanna (2009)	Sharif e Zhang (1999)	Agility in concept comprises two main factors: responding to change (anticipated or unexpected) in proper way and due time; exploiting changes and taking advantage of them as opportunities; Agility is the ability to detect the changes in the business environment, and respond to them by providing the appropriate capabilities. Ability to cope with unexpected changes, to survive unprecedented threats of business environment, and to take advantage of changes as opportunities		to change (anticipated or unexpected)	in proper way and due time;	to change		
	28						to exploit changes and take advantage of them as opportunities				
	29						to detect the changes in the business environment			and respond to them by providing the appropriate capabilities	in the business environment
	30						to cope with unexpected changes			to survive unprecedented threats of business environment, and to take advantage of changes as opportunities.	Continua...

21	31	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Goldman, Nagel e Preiss (1995)	Capability of an organization to operate profitably in an competitive environment comprised of continually changing customer habits	an organization	to operate	profitably			in an competitive environment comprised of continually changing customer habits
22	32	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Cho, Jung e Kim (1996)	Capability to survive and prosper in a competitive environment or continuous and unpredictable changes by reacting quickly and effectively to changing markets, designed by customer designed products and services		to survive and to prosper	by reacting quickly and effectively	to changing markets		in a competitive environment or continuous and unpredictable changes designed by customer designed products and services
23	33	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Fliedner e Vokurka (1997)	Ability to market successfully low-cost, high- quality products with short lead times and in varying volumes that provide enhanced value to customers through customization		to market low-cost, high-quality products	successfully			with short lead times and in varying volumes that provide enhanced value to customers through customization
24	34	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Dove (1999, 2001)	Ability of an organization to respond efficiently and effectively to both proactive and reactive needs and opportunities on the face of an unpredictable and uncertain environment	of an organization	to respond	efficiently and effectively	to both proactive and reactive needs and opportunities		on the face of an unpredictable and uncertain environment
25	35	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Menor et al. (2001)	The ability of a firm to excel simultaneously on operations capabilities of quality, delivery, flexibility and cost in a coordinated fashion	of a firm	to excel on operations capabilities of quality, delivery, flexibility and cost	simultaneously ; in a coordinated fashion			Continua...

26	36	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Sambamurthy et al. (2003)	Ability of a firm to redesign their existing processes rapidly and create new processes in a timely fashion in order to be able to take advantage and thrive of the unpredictable and highly dynamic market conditions	of a firm	to redesign their existing process	rapidly		in order to be able to take advantage and thrive of	the unpredictable and highly dynamic market conditions
	37					of a firm	to create new processes	Timely fashion		in order to be able to take advantage and thrive of	the unpredictable and highly dynamic market conditions
27	38	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Ashrafi, Xu e Mathiyalakalan (2005)	An organization's ability to sense environmental changes and respond effectively and efficiently to that change	an organization's	to sense environmental changes and respond	effectively and efficiently	to that change		
28	39	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Raschke e David (2005)	Ability of a firm to dynamically modify and/ or reconfigure individual business processes to accommodate required and potential needs of the firm	of a firm	to modify and/or reconfigure individual business processes	dynamically		to accommodate required and potential needs of the firm"	
29	40	Organization	Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Mathiyakalan et al. (2005)	Ability of an organization to detect changes (which can be opportunities or threats or a combination of both) in its business environment and hence providing focused and rapid responses to its customers and stakeholders by reconfiguring its resources, processes and strategies	an organization	to detect changes (which can be opportunities or threats or a combination of both)				in its business environment
	41					an organization	to provide response	focused and rapid	to its customers and stakeholders	by reconfiguring its resources, processes and strategies"	<i>Continua...</i>

35	47	Organization	Bernardese Hanna (2009)	Meredith e Francis (2000)	The organization's capacity to gain competitive advantage by intelligently, rapidly and proactively seizing opportunities and reacting to threats	of organization	to gain competitive advantage	by intelligently, rapidly and proactively		seizing opportunities and reacting to threats	
36	48	Manufacturing	Backhouse e Burns (1999)	Backhouse e Burns (1999)	As far as the authors are concerned, agility is the ability of an enterprise to adapt to unpredicted changes in the external environment	of an enterprise	to adapt to unpredicted changes				in the external environment
37	49	Manufacturing	Dowlatshahi e Cao (2006)	Sarkis (2001)	Agility was defined as the ability to thrive in an environment of continuous and often unanticipated change		to thrive				in an environment of continuous and often unanticipated change.
38	50	Manufacturing	Ifandoudas e Chapman (2009)	Crocitto e Youssef (2003)	Agile manufacturing is a relatively newer form of advanced manufacturing technology, with the attributes of flexibility and versatility, increased product development, process modeling capabilities, rapid parts acquisition and adaptation to continually changing customer specifications	Agile manufacturing	to adapt to changing customer specifications	continually			
39	51	Manufacturing	Ifandoudas e Chapman (2009)	Ifandoudas e Chapman (2009)	The key characteristic of agility is to have flexible operations that are able to respond rapidly to the changing environment	of flexible operations	to respond to the changing environment	rapidly			<i>Continua...</i>

40	52	Manufacturing	Giachetti et al. (2003); Bernardes e Hanna (2009); Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Kumar e Motwani (1995)	The ability to accelerate the activities on a critical path that commences with the identification of a market need and terminates with the delivery of a customized product		to accelerate the activities				on a critical path that commences with the identification of a market need and terminates with the delivery of a customized product
41	53	Manufacturing	Gunasekar an, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Gunasekar an, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Agility is about changing the patterns of traditional operation, and casting off those old ways of doing things that are no longer appropriate		to change the patterns and casting off				of traditional operation; those old ways of doing things that are no longer appropriate
42	54	Manufacturing	Narasimhan, Swink e Kim (2006); Bernardes e Hanna (2009)	Narasimhan, Swink e Kim (2006)	Production is agile if it efficiently changes operating states in response to uncertain and changing demands placed upon it	of a production	changes operating states	efficiently	in response to uncertain and changing demands placed upon it		
43	55	Manufacturing	Gunasekar an, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Gunasekar an, Tirtiroglu e Wolstencroft (2002)	Agile manufacturing is a new expression that is used to represent the ability of a producer of goods and services to survive and thrive in the face of continuous change	of a producer of goods and services	to survive and thrive				in the face of continuous change
44	56	Manufacturing	Mondrago n, Lyons e Kehoe (2004); Yusuf, Sarhadi e Gunasekar an (1999)	Kidd (1994)	Agile manufacturing enterprises are capable of responding rapidly to changes in customer demand and are able to take advantage of the windows of opportunity that, from time to time, appear in the market place	of a manufacturing enterprises	of responding to changes	rapidly			in customer demand
	57					of a manufacturing enterprises	to take advantage of				the windows of opportunity that, from time to time, appear in the market place

Continua...

45	58	Manufacturing	Krishnamurthy e Yauch (2007)	Dove (1995, 2001)	Agility is a change proficiency considering the metrics: time, cost, robustness, and scope		to change considering metrics such as time, cost, robustness, and scope	proficiency			
46	59	Manufacturing	Krishnamurthy e Yauch (2007)	Lengyel (1994)	Agile manufacturing is the ability of an enterprise to survive in a competitive environment with continuous and unanticipated change and to respond quickly to rapidly changing markets that are driven by the customers valuing the products and services	of an enterprise	to survive				in a competitive environment with continuous and unanticipated change
	60					of an enterprise	to respond	quickly	to rapidly changing markets that are driven by the customers valuing the products and services		
47	61	Manufacturing	Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007)	Vázquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007)	Agile manufacturing is a production model that integrates technology, human resources and organization by creating an information and communication infrastructure, granting flexibility, speed, quality, service and efficiency and making it possible to respond deliberately, effectively and in a coordinated way to changes in the business environment	of a production model	to integrates technology, human resources and organization by creating an information and communications infrastructure			granting flexibility, speed, quality, service and efficiency and making it possible to respond deliberately, effectively and in a coordinated way to changes	in the business environment. Continua...

48	62	Manufacturing	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Booth (1996)	Agile manufacturing is a vision of manufacturing that is a natural development from the original concept of "lean manufacturing". In lean manufacturing, the emphasis is on cost-cutting. The requirement for organizations and facilities to become more flexible and responsive to customers led to the concept of "agile" manufacturing as a differentiation from the "lean" organization	"vision of manufacturing"	to become more flexible and responsive		to customers		
49	63	Manufacturing	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999); Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Yusuf, Sarhadi e Gunasekaran (1999)	Agility is the successful exploration of competitive bases (speed, flexibility, innovation proactivity, quality and profitability) through the integration of reconfigurable resources and best practices in a knowledge-rich environment to provide customer-driven products and services in a fast changing market environment		to explore the competitive bases (speed, flexibility, innovation proactivity, quality and profitability)	successfully		to provide customer-driven products and services	in a fast changing market environment <i>Continua...</i>

50	64	Manufacturing	Yusuf, Sarhadi e Gunasekar an (1999)	Iacocca Institute of Lehigh University USA (1991) (Nagel e Dove, 1991)	A manufacturing system with extraordinary capabilities (Internal capabilities: hard and soft technologies, human resources, educated management, information) to meet the rapidly changing needs of the marketplace (speed, flexibility, customers, competitors, suppliers, infrastructure, responsiveness).	Manufacturing system	to meet the rapidly changing needs (speed, flexibility, customers, competitors, suppliers, infrastructure, responsiveness)	rapidly			of the marketplace
51	65	Manufacturing	Yusuf, Sarhadi e Gunasekar an (1999); Ganguly, Nilchiani e Farr (2009)	Iacocca Institute of Lehigh University USA (1991) (Nagel e Dove, 1991)	A system that shifts quickly (speed and responsiveness) among product models or between product lines (flexibility), ideally in real-time response to customer demand (customer needs and wants)	A system	to shift among product models or between product lines	quickly (speed and responsiveness)	in real time response to customer demand (customer needs and wants)		
52	66	Manufacturing	Rigby et al. (2000)	Iacocca Institute of Lehigh University USA (1991)	The ability of an organization to thrive in a constantly changing, unpredictable business environment	of an organization	to thrive				in a constantly changing, unpredictable business environment <i>Continua...</i>

53	67	Manufacturing	Jin-Hai, Anderson e Harrison (2003)	Devor, Graves e Mills (1997)	Agile manufacturing is a new expression that is used to represent the ability of a producer of goods and services to thrive in the face of continuous change. These changes can occur in markets, in technologies, in business enterprise. It requires one to meet the changing market requirements by suitable alliances based on core competencies, organizing to manage change and uncertainty, and leveraging people and information	of a producer of goods and services	to thrive				in the face of continuous change. These changes can occur in markets, in technologies, in business enterprise. It requires one to meet the changing market requirements by suitable alliances based on core competencies, organizing to manage change and uncertainty, and leveraging people and information.
	68					of a producer of goods and services	to meet the changing market requirements			organizing to manage change and uncertainty, and leveraging people and information	<i>Continua...</i>

54	69	Manufacturing	Vázquez-Bustelo e Avella (2006)	Gunasekaran et al. (2001)	Agile manufacturing describes a comprehensive response to a new competitive environment shaped by forces that have undermined the dominance of the mass-production system	of manufacturing	to respond	comprehensive	to a new competitive environment shaped by forces that have undermined the dominance of the mass-production system		
55	70	Software	Qumer e Henderson-Sellers (2008)	Qumer e Henderson-Sellers (2006a,b)	Agility is a persistent behavior or ability of a sensitive entity that exhibits flexibility to accommodate expected or unexpected changes rapidly, follows the shortest time span, uses economical, simple and quality instruments in a dynamic environment and applies updated prior knowledge and experience to learn from the internal and external environment	of a sensitive entity	to accommodate expected or unexpected changes, follows the shortest time span, uses economical, simple and quality instruments	rapidly		to learn from the internal and external environment.	dynamic environment
56	71	Software	Dyba e Dingsoyr (2008)	Williams e Cockburn (2003)	Agile development is “about feedback and change”, that agile methodologies are developed to “embrace, rather than reject, higher rates of change”	agile methodologies	feedback and change			to embrace	higher rates of change

Continua...

57	72	Software	Dyba e Dingsoyr (2008)	Ericksson et al. (2005)	Agility means to strip away as much of the heaviness, commonly associated with the traditional software-development methodologies, as possible to promote quick response to changing environments, changes in user requirements, accelerated project deadlines and the like		to promote quick response		changes in user requirements, accelerated project deadlines and the like	to changing environments	
58	73	Software	Conboy (2009); livari e livari (2011)	Conboy (2009)	The continual readiness of an ISD method to rapidly or inherently create change, proactively or reactively embrace change, and learn from change while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment	ISD method	create change; embrace change; learn from change	rapidly or inherently; proactively or reactively		while contributing to perceived customer value (economy, quality, and simplicity), through its collective components and relationships with its environment	
59	74	Software	Bernardes e Hanna (2009)	Highsmith (2004)	It is the ability to both create and respond to change in order to profit in a turbulent business environment		to both create and respond to change			to profit	in a turbulent business environment

Subcorpora Original	Subcorpora Analisado	Área	Fonte primária	Referência	Definição de flexibilidade	ENTITY [EN]	EVENT [EVT]	DEGREE [DEG]	TRIGGER [TRG]	PURPOSE [PUR]	CIRCUNSTANCE [CTC]
1	1	NPD	Georgsdottir e Getz (2004)	Georgsdottir e Getz (2004)	Flexibility is the capacity to change and adapt to a challenging environment		to change and adapt		to a challenging environment		
2	2	NPD	Georgsdottir e Getz (2004)	Thurson e Runco (1999)	Flexibility is the ability to change		to change				
3	3	NPD	Georgsdottir e Getz (2004)	Thurson e Runco (1999)	Adaptive flexibility is the ability to adopt new strategies to solve a problem when old methods have led to an impasse, or to redefine the problem in order to find an original solution		to adopt new strategies		to solve problems when old methods have led to an impasse		
						to redefine the problem			to find an original solution		
						<i>Continua...</i>					

	16				(process mobility)		to change between products	quickly			
14	17	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Small e Chen (1997)	The ability to respond quickly to changing customer needs at reasonable price		to respond	quickly; at a reasonable price	to changing customer needs		
15	18	Organization	Bernardes e Hanna (2009)	Vokurka e Fliedner (1998)	The capability of an organization to move from one task to another quickly and as a routine procedure	of an organization	to move from one task to another	quickly; and as a routine procedure			
16	19	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Zhang et al. (2003)	The organization's ability to meet an increasing variety of customer expectations without excessive costs, time, organizational disruptions, or performance losses	of an organization	to meet an increasing variety of customer expectations			without excessive costs, time, organizational disruptions, or performance losses	
17	20	Manufacturing	Bernardes e Hanna (2009)	Das (2001)	Ability of a manufacturing system to change states across an increasing range of volume and/or variety, while adhering to stringent time and cost metrics	manufacturing system	to change states across an increasing range of volume and/or variety			while adhering to stringent time and cost metrics	Continua...

18	21	Product Technology / Design	Thomke (1997)	Thomke (1997)	Design flexibility is the incremental cost and time of modifying a design as a response to changes exogenous (e.g. shifting customer needs) or endogenous (e.g. the discovery of a better solution approach) to the design process	design	response to changes				
19	22	Product Technology / Design	Thomke (1997)	Clausing (1994)	Flexible technology is easily into a variety of products, which would result in shorter product development times, better market responsiveness, and fewer consumed resources.	technology				shorter product development times, better market responsiveness , and fewer consumed resources	
20	23	NPD	Buganza e Verganti (2006); MacCormack, Verganti e lansiti (2001)	MacCormack, Verganti e lansiti (2001)	Flexible process, where flexibility is the ability to generate and respond to new information for a longer portion of a product development process.	process	to generate and respond		to new information		for a long portion of a product development process
21	24	NPD	Conboy (2009)	Conboy (2009)	The final definition of flexibility is “the ability of an ISD method to create change, or proactively, reactively, or inherently embrace change in a timely manner, through its internal components and relationships with	ISD method	to create change				through its internal components and relationships with its environment Continua...

	25				its environment.	ISD method	to embrace change	proactively, reactively or inherently; in a timely manner			through its internal components and relationships with its environment
22	26	Organization	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Thomke (1997); Upton (1995)	Flexibility is the firm's ability to meet an increasing variety of customer demands without excessive costs, time, organizational disruptions, or performance losses	the firm	to meet an increasing variety of customer demands			without excessive costs, time, organizational disruptions, or performance losses	
23	27	NPD	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Thomke (1997); Upton (1995)	Product development flexibility is the ability to design and launch a variety of new products quickly with minimal disruptions and losses. It enables firms to respond quickly to changing customer needs with innovative products.	product development	to design and launch a variety of new products	quickly with minimal disruptions and losses			
	28					firms	to respond	quickly	to changing customer needs with innovative products		
24	29	NPD	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Dixon (1992); Suarez, Cusumano e Fine (1995)	Product development flexibility enables an organization to quickly develop products that meet tightly specified customer needs	organization	to develop products	quickly		meet tightly specified customer needs	
25	30	Product Technology / Decision	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Zhang, Vonderembse e Cao (2009)	Concept Flexibility refers to the ability to develop quickly and recall accurately set-based product concepts and		to develop and recall set-based product concepts and definitions	quickly; accurately			Continua...

33	39	NPD	Thomke e Reinertsen (1998)	Thomke e Reinertsen (1998)	Developing flexibility can be expressed as a function of the incremental economic cost of modifying a product as a response to changes that are external (e.g. a change in customer needs) or internal (e.g. discovering a better technical solution) to the development process	Developing	to respond to changes that are external (e.g. a change in customer needs) or internal (e.g. discovering a better technical solution)		to the development process		
34	40	Organization	Gosling, Purvis e Naim (2010)	Gerwin (1993)	Flexibility is generally perceived as an adaptive response to environmental uncertainty		to respond	adaptively	to environmental uncertainty		
35	41	NPD	Iansiti (1995)	Iansiti (1995)	Product development flexibility is rooted in the capability to manage the joint evolution of system architecture through both product and process design	product development	to manage the joint evolution of system architecture through both product and process design				
36	42	Manufacturing	Gupta e Somers (1992)	Mandelbaum (1978)	The ability to cope with changing circumstances		to cope with changing circumstances				
37	43	Manufacturing	Gupta e Somers (1992)	Mascarenhas (1981)	The ability to cope with instability caused by the environment		to cope with instability		caused by environment		

Continua...

38	44	Manufacturing	Gupta e Somers (1992)	Garrett (1986)	The ability to cope with disturbances in both internal and external organizational environments		to cope with disturbances		in both internal and external organizational environments		
----	----	---------------	-----------------------	----------------	---	--	---------------------------	--	---	--	--

Apêndice 8. Desdobramento da dimensão “Características de Agilidade” – D1

Quadro 34. Quadro de auxílio à formulação do questionário de pesquisa (características de agilidade).

Categorias das diferenças	Construto	Definição do Construto	Objetivo da pergunta	Variáveis	Justificativa para seleção da variável	Hipótese	Medida (indicador)	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Diferenças entre visão e escopo	Descrição do produto	É o modo como a ideia do produto final é repassada e estruturada para/pela equipe de projetos	Identificar como o plano do projeto é comunicado o (apenas propósito do projeto)	Utilização de artefatos visuais para descrever o conteúdo do projeto	Artefatos visuais transmitem o objetivo final de forma mais clara e dificulta erros de interpretação muitas vezes introduzidos pela comunicação verbal ou escrita	Equipes que utilizam artefatos visuais para evidenciar os objetivos do projeto seriam mais ágeis	Tipo de artefatos visuais utilizados para a descrição do projeto	CA_VisAr (10)	CA_VisAr = Agile Characteristics_Vision Artifact
	Definição do produto	É a forma como o produto final é definido para a equipe do projeto	Identificar o nível de detalhamento do documento que descreve o produto	Forma de descrever o conteúdo do documento que descreve o produto, com conotação desafiadora (foco nos problemas do projeto, metas desafiadoras e ambiciosas)	Um descrição desafiadora e ampla, que promova desafios estimula a equipe a trazer novas ideias e a inovação	Equipes que utilizam técnicas propostas pela visão seria mais ágeis	Conteúdo da descrição inicial do produto ou software	CA_VisCont (11)	CA_VisMet = Agile Characteristics_Vision Content
Diferenças entre plano segundo tradicional e ágil no resultado final	Horizonte de planejamento	É o intervalo de tempo no qual o projeto é planejado detalhadamente	Identificar o período contemplado pelo planejamento fino do projeto	Horizonte do plano (foco no curto prazo, resultados a serem alcançados em questão de dias ou semanas)	O foco no curto prazo evita o replanejamento de todo o projeto quando alguma mudança acontece, evitando retrabalho, além de manter a equipe focada e detalhar apenas quando as incertezas forem menores	O menor detalhamento a longo prazo e o detalhamento e controle a curto prazo seria mais ágil	Grau de detalhamento do plano do projeto	CA_ItPI (12)	CA_ItPI = agile Characteristics_Iteration Plan

Continua...

Categorias das diferenças	Construto	Definição do Construto	Objetivo da pergunta	Variáveis	Justificativa para seleção da variável	Hipótese	Medida (indicador)	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Diferenças na dinâmica do planejamento segundo o tradicional e ágil	Forma de planejamento	É a forma como é realizado o planejamento do projeto	Verificar a forma como ocorre a priorização das atividades.	Percepção da equipe quanto a participação do cliente na definição e priorização das atividades do projeto	A participação do cliente promove melhor alinhamento e faz com que a equipe atue em atividades que realmente acrescentem valor ao cliente	Quanto mais ativamente o cliente/representante do mercado participa do planejamento mais ágil é o projeto	Percepção de equipe com relação a participação do cliente no planejamento (definição e priorização) das entregas e atividades	CA_PriPla (15)	CA_PlaPri = Agile Characteristics_PlanPriorization
Diferenças na dinâmica do controle segundo a teoria tradicional e ágil	Interação equipe-gestor	É o grau de interação (comunicação) entre a equipe e seu gerente de projetos	Identificar a frequência de controle pelo gerente de projetos para com a sua equipe	Tempo entre as verificações do plano do projeto durante a execução (diária, semanal, etc.) com a participação presencial dos membros da equipe.	A verificação e controle em intervalos curtos permite o gestor a ter um melhor entendimento sobre o projeto atuar de forma rápida no caso de ocorrência de algum problema	Quanto maior a frequência de encontros entre a equipe e o gerente mais ágil é o projeto	Frequência de encontros entre a equipe e gerente do projeto	CA_MeetFre (16)	CA_MeetFre = Agile Characteristics_Meeting Frequency
	Medida dos resultados	É a forma como os resultados dos projetos serão avaliados	Identificar o controle do projeto por meio da entrega de resultados tangíveis	Forma de acompanhamento do projeto - foco em resultados tangíveis e mensuráveis (protótipos, desenhos, simulações, etc.)	Resultados tangíveis e mensuráveis passam para o cliente a ideia de criação de valor e mantém a equipe focada nas atividades essenciais	Quanto mais tangíveis e mensuráveis foram os resultados das entregas mais ágil é o projeto	Conteúdo da entrega de resultados	CA_ProgInd (20)	CA_ProgInd = Agile Characteristics_Progress Indicator
	Artefato de controle	são os artefatos (instrumentos) utilizados no controle do projeto	Identificar as ferramentas empregadas no controle realizado pela equipe	Uso de artefatos visuais no acompanhamento do projeto	Artefatos visuais permitem a fácil visualização, entendimento e discussão sobre o andamento do projeto	O uso de artefatos visuais no controle do projeto para a agilidade no projeto	Uso de artefatos visuais no controle do projeto	CA_ConArt (17)	CA_ConArt = Agile Characteristics_Control Artifact

Apêndice 9. Desdobramento da dimensão “Fatores Críticos da Agilidade” – D2

Quadro 35. Quadro de auxílio à formulação do questionário de pesquisa (fatores críticos da agilidade).

Construto	Definição	Variáveis	Justificativa para escolha da variável	Hipótese	Medida / Indicador	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Autonomia da equipe de projeto	É o grau de responsabilidade conferida à equipe de projeto (time + GP) para decidirem sobre as mudanças no projeto, mudanças essas relacionadas com suas atividades ou entregas, e que podem impactar em uma ou mais departamentos da organização.	Grau de autonomia da equipe de projeto para tomar decisões no projeto	Equipes com maior autonomia podem tomar decisões mais rapidamente e se adaptar melhor às incertezas de desenvolvimento de produtos inovadores	Equipes com maior autonomia seriam mais ágeis.	Percepção do respondente com relação à autonomia da equipe	FCA_TeamAut (21)	Agility Critical Factors_Team Autonomy
Dedicação da equipe de projeto	Descreve a alocação e dedicação da equipe para as atividades do projeto de um novo produto.	Grau de dedicação da equipe principal ao projeto considerado	Equipes dedicadas têm maior foco, disponibilidade de tempo e podem alocar seus recursos e tempo de forma otimizada para o desenvolvimento do produto	A maior dedicação a um único projeto contribui para uma maior agilidade	% do tempo diário dedicada ao projeto exemplo	FCA_TeamDed (22)	Agility Critical Factors_Team Dedication
Proximidade e dos membros da equipe de projeto	Está relacionado com a proximidade geográfica dos membros da equipe de projetos, ou seja, distância física.	Localização geográfica dos membros da equipe de projeto	Menores distâncias entre os membros de uma mesma equipe contribuem para a quantidade de interações e facilitam a comunicação face-a-face	Quanto menor a distância entre os membros da equipe mais ágil é o processo	Localização geográfica dos membros da equipe	FCA_TeamLoc (23)	Agility Critical Factors_Team Localization

Continua...

Construto	Definição	Variáveis	Justificativa para escolha da variável	Hipótese	Medida / Indicador	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Disponibilidade do cliente	Está relacionado com o grau de dificuldade para envolver o cliente no desenvolvimento do projeto.	Percepção da equipe com relação a facilidade de envolvimento do cliente	Clientes mais dispostos ou "fáceis" de se envolver facilitam a aplicação dos métodos ágeis e da mesma forma ajudam no desenvolvimento mais ágil dos produtos, promovendo maior e mais rápido alinhamento e validações	Quanto mais disponível o cliente mais ágil é o processo de gerenciamento de projetos	Percepção do respondente com relação a disponibilidade do cliente para envolvimento no projeto	FCA_ClieAv (13)	Agility Critical Factors_Client Availability
Experiência do responsável pelo projeto	Descreve o tempo de experiência do responsável pelo projeto na gestão e desenvolvimento de projetos de produtos semelhantes, com características comuns	Tempo de experiência em cargos de liderança em projetos de desenvolvimento de produtos	Líderes mais experientes podem-se valer de aprendizados em projetos anteriores. Assume-se que quanto maior o tempo atuando na área mais experiente é o responsável	A experiência do responsável do projeto contribui para uma maior agilidade	Tempo de experiência do responsável pelo projeto	FCA_LeadExp (4)	Agility Critical Factors_Leader Experience
Novidade tecnológica	Está relacionado a inovação tecnológica que o novo produto apresenta	Parte do produto em que ocorre a principal inovação tecnológica	As inovações que são novas para o mercado apresentam um grau maior de dificuldade dos que apenas para a empresa (impossibilidade de benchmarking) assim como as inovações nos componentes principais apresentam maior dificuldade do que em de menor importância	Quanto maior a novidade tecnológica mais propício é o ambiente para a aplicação dos métodos ágeis de gerenciamento de projetos	Cenário em que melhor se encaixa a inovação tecnológica do produto exemplo	FCA_TechNew (8)	Agility Critical Factors_Technology Newness
Disponibilidade das competências tecnológicas	Está relacionado com a disponibilidade das competências tecnológicas necessárias para o desenvolvimento do novo produto	Disponibilidade das competências tecnológicas necessárias	Quanto mais a organização possuir as competências tecnológicas para o desenvolvimento do produto a ser realizado menores são as incertezas e desafios do projeto	Quanto maior a disponibilidade tecnológica dentro da organização maior a agilidade do processo.	Percepção do respondente com relação a disponibilidade tecnológica no início do projeto exemplo	FCA_TechAv (9)	Agility Technological Availability

Fonte: Almeida (2012)

Apêndice 10. Desdobramento da dimensão “Desempenho em Agilidade” – D3

Quadro 36. Quadro de auxílio à formulação do questionário de pesquisa (desempenho em agilidade).

Construto	Definição do construto	Objetivo	Variável	Justificativa para seleção das variáveis	Hipóteses	Medida / Indicador	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Contato regular com o cliente/mercado	Este construto está relacionado com a frequência e quantidade das interações com o cliente/mercado, bem como a proximidade com o cliente/mercado	Identificar a quantidade e frequência de interações entre a equipe de projeto e cliente/mercado	Frequência de interações entre a equipe de projeto e o cliente/mercado para identificação de novas demandas e necessidades dos clientes	A frequência de interações entre a equipe de projeto e o cliente/mercado denota a maior proximidade e fácil acesso da equipe ao cliente. Essas interações contribuem para agilizar o feedback do cliente e também a identificação/antecipação de oportunidades de melhoria e mudanças no projeto	A maior frequência de interações entre a equipe de projeto e o cliente/mercado contribui para a identificação/antecipação das necessidades do cliente/mercado	(Quantidade de interações com o cliente - reuniões) / (Duração do projeto em meses)	IA_Clielnt (24)	Agile Performance _ Client Interaction
Entrega regular de resultados do projeto para o cliente	Este construto está relacionado com a entrega de resultados parciais ou partes do produto para o cliente, como: relatórios; protótipos; desenhos; simulações; etc., que possibilite a validação e feedback do cliente/mercado	Identificar a frequência de entrega de resultados para o cliente	Frequência da entrega de resultados parciais do projeto para o cliente/representante do mercado	Manter, a frequência de entrega de resultados é algo muito citado pelos teóricos do APM e pode ser considerado um indicativo do desenvolvimento iterativo (Highsmith, 2004; Schwaber, 2004), e autores de desenvolvimento de produtos	A maior frequência de entrega de resultados parciais contribui para a agilidade, por meio da identificação das necessidades do cliente/mercado e mudança do plano do projeto de forma contínua e rápida	Frequência de entrega de resultados parciais do projeto	IA_ResDeliv (19)	Agile Performance _ Results Delivery

Continua...

Construto	Definição do construto	Objetivo	Variável	Justificativa para seleção das variáveis	Hipóteses	Medida / Indicador	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Entrega regular de resultados do projeto para o cliente	Este construto está relacionado com a entrega de resultados parciais ou partes do produto para o cliente, como: relatórios; protótipos; desenhos; simulações; etc., que possibilite a validação e feedback do cliente/mercado	Identificar se os resultados parciais do projeto são discutidos/validados com o cliente/representante ante do mercado	Envolvimento do cliente/representante ante do mercado na discussão/validação dos resultados parciais do projeto	O envolvimento do cliente na discussão e validação dos resultados parciais do projeto é indicado na teoria de gerenciamento ágil de projetos e NPD. A proximidade e envolvimento do cliente também contribui para o desenvolvimento iterativo	O envolvimento do cliente/representante do mercado na discussão dos resultados parciais contribui coletar feedback sobre os resultados do projeto, e também para mudar o plano de forma contínua e rápida	Envolvimento do cliente/representante do mercado na discussão/validação dos resultados parciais do projeto	IA_ClieVal (18)	Agile Performance _ Client Validation
Rapidez para tomar decisão	Este construto está relacionado com o menor tempo/esforço necessário para analisar uma informação e tomar uma decisão no projeto	Identificar a rapidez com que a equipe é capaz de analisar uma informação ou solicitação do cliente/mercado e tomar uma decisão (aprovar mudança no plano do projeto)	Tempo necessário para reunir a equipe principal do projeto para analisar uma informação ou solicitação do cliente/mercado e tomar uma decisão (aprovar mudança no plano do projeto)	Esta variável indica a autonomia da equipe de projeto para tomar decisão e a proximidade dos tomadores de decisão na organização. No gerenciamento ágil de projetos, um aspecto fundamental e bastante discutido é a autogestão e tomada de decisão participativa, ou seja, o envolvimento e responsabilidade da equipe no processo de mudança, para dar maior velocidade ao processo e contribuir para inovação e criatividade.	A rapidez na análise de uma informação e tomada de decisão contribui para mudar o plano rapidamente e continuamente, e assim, as mudanças são absorvidas mais rapidamente	Escala intervalar de 6 pontos indicado uma escala de tempo variando de 1) maior que 1 mês; até 6) menos que 24 horas	IA_DecTime (25)	Agile Performance _ Decision Time

Continua...

Construto	Definição do construto	Objetivo	Variável	Justificativa para seleção das variáveis	Hipóteses	Medida / Indicador	Código da questão (número)	Significado Acrônimo
Rapidez para atualizar o plano do projeto	Este construto está relacionado com o menor tempo/esforço necessário para atualizar todo o plano do projeto (cronograma, entregas, orçamento, etc..)	Identificar o quão rápido o plano do projeto é atualizado e as mudanças são comunicadas para todos os membros da equipe de projeto, incluindo o GP e stakeholders	Tempo necessário para atualizar e comunicar as mudanças no plano do projeto para todos os envolvidos no projeto	O uso de ferramentas visuais, simplificadas leva ao menor tempo para atualização do plano do projeto (teoria apoiada por Highsmith, 2004 e outros teóricos da área). Por isso é um indicador interessante, em quanto tempo o plano pode ser atualizado? Estimativa... Uma vez atualizado o plano, a comunicação das mudanças é importante, por isso as frequentes interações entre os membros da equipe, o desenvolvimento iterativo e o planejamento em conjunto da equipe, facilita a rápida comunicação das mudanças, inclusive a interação e proximidade dos membros da equipe	Quanto menor o tempo necessário para atualizar o plano do projeto e comunicar as mudanças para os envolvidos no projeto, maior será a agilidade	Tempo médio necessário para atualizar o plano do projeto (horas, dias, semanas, etc..)	IA_AtTime (26)	Agile Performance Atualization Time
Rapidez para comunicar as mudanças no plano do projeto	Este construto está relacionado com o menor tempo/esforço necessário para comunicar as mudanças realizadas no plano do projeto para todos os envolvidos no projeto							

Fonte: autoria própria.

Apêndice 11. Questionário utilizado no levantamento (survey)

Instruções para o preenchimento do questionário:

- Cada questão permite a escolha de apenas uma alternativa e todas precisam ser respondidas para que o questionário seja válido.
- Escolha UM PROJETO que envolveu o desenvolvimento de um PRODUTO ou SOFTWARE que resultou em uma melhoria significativa em desempenho e foi considerado INOVADOR para a empresa ou equipe de projetos.
- Responda TODAS as perguntas considerando APENAS este PROJETO como exemplo.
- Há perguntas específicas sobre a equipe. Considere a equipe de projetos como aquela formada pelo gestor (responsável, gerente ou coordenador do projeto) e pelos colaboradores que trabalharam do início ao fim do projeto.
- O tempo estimado para sua conclusão é de 10 minutos.

As questões a seguir referem-se a caracterização da empresa e do respondente.

1. Qual o número aproximado de colaboradores na sua organização? Se for multinacional, considere apenas o quadro funcional das instalações no Brasil.

- ☐ 1 - 19 (1)
- ☐ 20 - 99 (2)
- ☐ 100 - 499 (3)
- ☐ 500 - 1000 (4)
- ☐ Acima de 1000 (5)

2. O segmento de atuação da sua organização é mais próximo de:

- ☐ Agricultura, pecuária, produção florestal e afins (1)
- ☐ Aeroespacial e defesa (2)
- ☐ Consultoria (3)
- ☐ Indústria extrativa (mineração, madeira, óleo e gás) (4)
- ☐ Engenharia e construção civil (5)
- ☐ Entretenimento (TV, Jornal, revista, etc.) (6)
- ☐ Equipamentos eletro-eletrônicos (linha branca, equipamentos eletrônicos) (7)
- ☐ Equipamentos de informática (componentes eletrônicos, periféricos, equipamentos de comunicação, outros produtos eletrônicos e óticos) (8)
- ☐ Equipamentos médicos e hospitalares (9)
- ☐ Governo (10)
- ☐ Indústria de software (desenvolvimento, licenciamento, implantação, serviços, TI, etc.) (11)
- ☐ Máquinas, equipamentos, aparelhos e materiais elétricos (12)
- ☐ Metalurgia (produtos siderúrgicos, metais não ferrosos, fundição e produtos de metal) (13)
- ☐ Papel e celulose (assim como produtos derivados) (14)

- ☐ Pesquisa e desenvolvimento (15)
- ☐ Produtos alimentícios (bebidas, alimentos processados, etc.) (16)
- ☐ Produtos de madeira (móveis e derivados) (17)
- ☐ Produtos derivados da borracha (18)
- ☐ Produtos derivados do petróleo e biocombustíveis (19)
- ☐ Produtos químicos, farmaco-químicos e farmacêuticos (20)
- ☐ Produtos têxteis (21)
- ☐ Serviços financeiros/ Bancários/ Seguradoras, etc. (22)
- ☐ Telecomunicações (23)
- ☐ Transporte (veículos automotores em geral) (24)
- ☐ Vestuário, calçados e acessórios (25)

3. Qual a sua principal atribuição/ função na organização?

- ☐ Membro de equipe (1)
- ☐ Responsável direto pelo projeto (2)
- ☐ Responsável pelo programa do qual este projeto fazia parte (3)
- ☐ Responsável pelo portfólio de projetos da minha unidade da qual este projeto é integrante (4)

4. Qual o tempo de experiência do responsável pelo projeto (atuando em cargos de liderança) no desenvolvimento de produtos/ softwares similares:

- ☐ não possuía experiência prévia (1)
- ☐ menor que 1 ano (2)
- ☐ entre 1 e 3 anos (3)
- ☐ entre 4 e 6 anos (4)
- ☐ entre 7 e 9 anos (5)
- ☐ 10 anos ou acima (6)

5. Com relação ao método utilizado para o gerenciamento do projeto escolhido para a análise, qual alternativa melhor representa a realidade na sua organização?

- ☐ Adotamos um método baseado na teoria clássica de gerenciamento de projetos. Exemplo: PMBOK; PRINCE; etc. (1)
- ☐ Adotamos um método baseado na teoria de gerenciamento ágil de projetos. Exemplo: SCRUM; XP; LEAN; etc. (2)

As questões a seguir referem-se ao projeto do produto/software escolhido para análise.

6. Qual foi a duração total (aproximada) do projeto escolhido para análise? Colocar APENAS o valor numérico (EM MESES):

(_____)

7. O projeto escolhido para análise compreendeu o desenvolvimento de:

- ☐ Um produto (1)
- ☐ Um produto associado a um serviço (2)
- ☐ Um software (3)
- ☐ Um software associado a um serviço (4)
- ☐ Implantação de software/ sistema (5)
- ☐ Serviço de melhoria ou outro (6)

8. Quanto ao produto ou software, a principal inovação foi:

- ☐ nos componentes e foi novo para a empresa (1)
- ☐ nos componentes e foi novo para o mercado (2)
- ☐ na arquitetura e foi novo para a empresa (3)
- ☐ na arquitetura e foi novo para o mercado (4)
- ☐ total, produto ou software novo para empresa (5)
- ☐ total, produto ou software novo para o mercado (6)

9. As competências nas tecnologias principais (para desenvolver o produto ou software) estavam disponíveis no início do projeto:

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

10. A descrição inicial do produto/ software do projeto foi apoiada por algum tipo de artefato visual (desenhos, sketches, painéis ou quadros, etc.) que se tornou um guia para o trabalho da equipe de projeto.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

11. A descrição inicial do produto ou software continha metáforas e desafios: o foco central era o problema a ser solucionado.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

As questões a seguir referem-se ao planejamento do projeto escolhido para análise.

12. O plano do projeto foi elaborado de forma iterativa, isto é, por meio de objetivos e metas de curto prazo, sem o detalhamento do plano como um todo no início do projeto.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

13. Na maior parte do tempo, o cliente/ representante do mercado estava efetivamente disponível para participação e envolvimento no desenvolvimento do projeto.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

14. O cliente/ representante do mercado e a equipe responsável pelo projeto estavam dispostos geograficamente:

- ☐ Em países diferentes (1)
- ☐ No mesmo país (2)
- ☐ Na mesma região (Ex: norte, nordeste, centro-oeste, sudeste, sul) (3)
- ☐ No mesmo estado (4)
- ☐ Na mesma cidade (5)
- ☐ Na mesma planta (6)

15. O cliente/ representante do mercado participou ativamente do PLANEJAMENTO contribuindo na definição/ priorização das entregas e das atividades.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

16. A frequência de encontros entre a equipe e o gerente do projeto foi:

- ☐ em intervalos maiores que 2 meses (1)
- ☐ bimestral (2)
- ☐ mensal (3)
- ☐ quinzenal (4)
- ☐ semanal (5)
- ☐ quase que diariamente (6)

As questões a seguir referem-se ao controle do projeto escolhido para análise.

17. Utilizaram-se ferramentas simples e visuais (tais como: quadros, painéis, recados autoadesivos, etc.) para o monitoramento e controle do progresso das entregas e atividades do projeto.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

18. Os resultados parciais do projeto escolhido para análise foram discutidos com o cliente/ representante do mercado?

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

19. A frequência de entrega de resultados parciais do projeto (partes do produto, desenhos, simulações, protótipos, relatórios, etc.) para o cliente foi:

- ☐ em intervalos acima de 6 meses (1)
- ☐ semestral (2)
- ☐ bimestral (3)
- ☐ mensal (4)
- ☐ quinzenal (5)
- ☐ semanal ou diária (6)

20. O principal indicador do progresso do projeto foi a entrega de resultados tangíveis e mensuráveis (desenhos, esquemas, modelos virtuais, simulações, etc.), e não somente o uso de indicadores tradicionais, como tempo e custo.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo fortemente (6)

21. No projeto considerado, a equipe tinha autonomia para realizar mudanças significativas no plano.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ Discordo (2)
- ☐ Discordo parcialmente (3)
- ☐ Concordo parcialmente (4)
- ☐ Concordo (5)
- ☐ Concordo totalmente (6)

As questões a seguir referem-se a equipe que trabalhou no projeto escolhido para análise.

22. A porcentagem média de tempo dedicada pela equipe ao projeto considerado foi:

- ☐ até 30% do tempo de trabalho no projeto (1)
- ☐ entre 31% e 45% (2)
- ☐ entre 46% e 60% (3)
- ☐ entre 61% e 75% (4)
- ☐ entre 76% e 90% (5)
- ☐ acima de 90% do tempo dedicado ao projeto (6)

23. Os membros da equipe do projeto estavam dispostos geograficamente:

- ☐ em plantas situadas em países diferentes (1)
- ☐ em plantas diferentes dentro do mesmo país (2)
- ☐ em plantas diferentes dentro de uma mesma região (3)
- ☐ Na mesma planta, mas em prédios diferentes (4)
- ☐ No mesmo prédio (5)
- ☐ Na mesma sala (6)

24. A frequência de comunicação (interação) entre a equipe e o cliente/ representante do mercado foi:

- ☐ em intervalos acima de 6 meses (1)
- ☐ semestral (2)
- ☐ bimestral (3)
- ☐ mensal (4)
- ☐ quinzenal (5)
- ☐ semanal ou diária (6)

25. O tempo médio necessário para reunir a equipe de projeto, gerente e stakeholders, analisar uma informação e tomar uma decisão do projeto, foi:

- ☐ maior que 1 mês (1)
- ☐ entre 15 dias e 1 mês (2)
- ☐ entre 8 e 15 dias (3)
- ☐ entre 4 e 7 dias (4)
- ☐ entre 1 e 3 dias (5)
- ☐ menos que 24 horas (6)

26. Em caso de mudanças no escopo do projeto, o tempo médio necessário para a atualização do plano e sua comunicação para todos os envolvidos (equipe, gerente e stakeholders), foi:

- ☐ maior que 1 mês (1)
- ☐ entre 15 dias e 1 mês (2)
- ☐ entre 8 e 15 dias (3)
- ☐ entre 4 e 7 dias (4)
- ☐ entre 1 e 3 dias (5)
- ☐ menos que 24 horas (6)

27. Em caso de mudanças no escopo do projeto, o nível hierárquico responsável pela aprovação da mesma (sem consultar os níveis mais altos), foi:

- ☐ não são aceitas alterações significativas no escopo do projeto uma vez aprovado o seu desenvolvimento (1)
- ☐ a presidência (2)
- ☐ a diretoria (3)
- ☐ a gerência funcional (4)
- ☐ o gerente de projetos (5)
- ☐ a equipe de projetos (6)

Desejo receber o relatório executivo:

- ☐ Sim (1)
- ☐ Não (2)

Dados para o envio do relatório executivo:

Nome (1) _____

Email (2) _____

Apêndice 12. Análise descritiva dos dados do levantamento (survey)

Este apêndice mostra os gráficos e tabelas com as médias, medianas e desvio padrão dos dados do levantamento (*survey*). Na Tabela 20 estão a média, a mediana, o desvio padrão, o valor máximo e mínimo para as variáveis da dimensão Características da Agilidade (CA), dimensão D1.

Tabela 20. Média, mediana, desvio padrão, valor máximo e mínimo – Survey – Dimensão D1 (CA)

Variable	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
CA_VisAr	171	4,432749	5,000000	1,000000	6,000000	4,000000	5,000000	1,319484
CA_VisCont	171	4,192982	5,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	1,386132
CA_ItPI	171	3,859649	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	1,444323
CA_PriPla	171	4,087719	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	1,430105
CA_MeetFre	171	4,812865	5,000000	1,000000	6,000000	4,000000	6,000000	1,193146
CA_ConArt	171	3,994152	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	1,532000
CA_ProgInd	171	4,801170	5,000000	1,000000	6,000000	4,000000	6,000000	1,191242

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados coletados por Almeida (2012).

O Gráfico 32 ilustra as variáveis da dimensão características da agilidade (CA), D1, conforme resultados do levantamento (*survey*) com 171 projetos (conforme seção 6.2.1)

Gráfico 32. BoxPlot das variáveis da dimensão D1 – Características da Agilidade – Dados Survey.
Fonte: Almeida (2012).

Na Tabela 21 estão a média, a mediana, o desvio padrão, o valor máximo e mínimo para as variáveis da dimensão D2, Fatores Críticos da Agilidade (FCA), seção 6.2.2.

Tabela 21. Média, mediana, desvio padrão, máximo e mínimo – Survey – Dimensão D2 (FCA).

Variable	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Range	Quartile Range	Std.Dev.
FCA_LeaExp	171	4,514620	4,000000	1,000000	6,000000	4,000000	6,000000	5,000000	2,000000	1,243130
FCA_TechNew	171	3,590643	4,000000	1,000000	6,000000	2,000000	5,000000	5,000000	3,000000	1,807411
FCA_TechAv	171	4,058480	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,230531
FCA_ClieAv	171	4,169591	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,337429
FCA_TeamLoc	171	4,000000	5,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,742210
FCA_TeamDed	171	4,169591	5,000000	1,000000	6,000000	3,000000	6,000000	5,000000	3,000000	1,687466
FCA_TeamAut	171	3,824561	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,307753

Fonte: Adaptado de Almeida (2012).

O Gráfico 33 ilustra as variáveis da dimensão fatores críticos da agilidade (FCA), D2, conforme resultados do levantamento (*survey*) com 171 projetos.

Gráfico 33. BoxPlot das variáveis da dimensão D2 – Fatores Críticos da Agilidade – Dados Survey.

Fonte: Almeida (2012).

A Tabela 22 apresenta a média, a mediana, o desvio padrão, o valor máximo e mínimo para as variáveis da dimensão “Desempenho em Agilidade” (Indicador de Agilidade – IA), dimensão D3, conforme discutido na seção 6.2.

Tabela 22. Média, mediana, desvio padrão, máximo e mínimo – Survey – Dimensão D3 (IA).

Variable	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Range	Quartile Range	Std.Dev.
IA_ClieVal	171	4,713450	5,000000	1,000000	6,000000	4,000000	5,000000	5,000000	1,000000	1,087250
IA_ResDeliv	171	4,052632	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,381656
IA_AtTime	171	3,859649	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,394594
IA_DecTime	171	3,912281	4,000000	1,000000	6,000000	3,000000	5,000000	5,000000	2,000000	1,474657
IA_ClieInt	171	5,058480	6,000000	1,000000	6,000000	4,000000	6,000000	5,000000	2,000000	1,206393

Fonte: Adaptado de Almeida (2012).

O Gráfico 34 ilustra as variáveis da dimensão desempenho em agilidade (indicadores de agilidade – IA), D3, conforme resultados do levantamento (*survey*) com 171 projetos, conforme discutido na seção 6.2.

Gráfico 34. BoxPlot das variáveis da dimensão D3 – Desempenho em Agilidade – Indicadores de Agilidade atores Críticos da Agilidade – Dados Survey.
Fonte: Almeida (2012).

Apêndice 13. Gráficos de apoio para o teste ANOVA

Este apêndice ilustra os gráficos de análise descritiva (histogramas) dos números índices utilizados no teste ANOVA, conforme resultados e análise apresentadas na seção 6.2.4 (capítulo 6), e procedimento de pesquisa descrito na Etapa 9, seção 4.3.9.

O Gráfico 35 mostra o histograma contendo a amostra completa de dados ($n=171$ projetos) para o índice da dimensão D1, Características da Agilidade – CA.

Gráfico 35. Histograma – distribuição do número índice de CA – amostra completa $n=171$ projetos.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

O Gráfico 36 ilustra a distribuição dos índices de CA do grupo 1, que se autodeclarou usuário de método tradicional ($n=120$).

Gráfico 36. Histograma – distribuição do número índice de CA – grupo 1 que autodeclarou usuário de “método tradicional”, $n=120$ projetos.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

O Gráfico 37 ilustra a distribuição dos índices de CA do grupo 2, que se autodeclarou usuário de método ágil ($n=51$).

Gráfico 37. Histograma – distribuição do número índice de CA – grupo 2 que autodeclarou usuário de “método ágil”, $n=51$ projetos. Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Já com relação à análise da dimensão “Desempenho em Agilidade” – DA, o Gráfico 38 ilustra a distribuição do número índice segundo a amostra completa de dados ($n=171$).

Gráfico 38. Histograma – distribuição do número índice de Desempenho em Agilidade DA – amostra completa $n=171$ projetos.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

O Gráfico 39 ilustra a distribuição do número índice da dimensão “Desempenho em Agilidade” – DA para o grupo 1 que se autodeclarou usuário de método tradicional ($n=120$).

Gráfico 39. Histograma – distribuição do número índice de DA – grupo 1 que autodeclarou usuário de “método tradicional”, $n=120$ projetos.

Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Por fim, o Gráfico 40 ilustra a distribuição do número índice da dimensão DA para o grupo 2 que se autodeclarou usuário de método ágil ($n=51$).

Gráfico 40. Histograma – distribuição do número índice de DA – grupo 2 que autodeclarou usuário de “método ágil”, $n=51$ projetos. Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do software Statistica™.

Apêndice 14. Desdobramento das questões – Ferramenta de diagnóstico da Agilidade

O Quadro 37 mostra as questões relacionadas com a caracterização da empresa, respondente e o projeto, segundo a ferramenta de diagnóstico da agilidade.

Quadro 37. Desdobramento das questões de caracterização da empresa, respondente e projeto - Ferramenta de diagnóstico da Agilidade.

Característica observada	Questão (no. + enunciado)	Escala de medida utilizada	
Caracterização da empresa	1. Qual o nome da sua organização? OBS. O nome será utilizado apenas para identificação interna da pesquisa. Após a análise dos dados, cada organização será identificada por um código. Os respondentes serão avisados sobre o código referente sua organização para a devida identificação e comparação dos resultados.	----	Resposta aberta
	2. Qual o número aproximado de colaboradores na sua organização? Se for multinacional, considere apenas o quadro funcional das instalações no Brasil:	Escala intervalar	1 - 19 (1); 20 - 99 (2); 100 - 499 (3); 500 - 1000 (4); Acima de 1000 (5)
	3. Qual o segmento de atuação da sua organização	----	Vide opções no questionário (seção 0)
Caracterização do respondente	4. Qual sua principal atribuição / função na organização?	----	Membro da equipe (1); Responsável direto pelo projeto (2); Responsável pelo programa do qual este projeto fazia parte (3); Responsável pelo portfólio de projetos da minha unidade da qual este projeto é integrante (4)
Caracterização do projeto	6. Com relação ao MÉTODO utilizado na gestão do projeto escolhido para a análise, assinale a alternativa que melhor representa a realidade:	----	Adotamos um método baseado na teoria clássica de gerenciamento de projetos. Exemplo: PMBOK, PRINCE, etc. (1); Adotamos um método baseado na teoria de gerenciamentos ágil de projetos. Exemplo: SCRUM, XP, LEAN, etc. (2)
	7. Qual a duração total (aproximada) do projeto escolhido para análise? Colocar APENAS o valor numérico (em meses).	----	Resposta aberta
	8. O projeto escolhido para análise compreendeu o desenvolvimento de:	----	Um produto (1); Um produto associado a um serviço (2); Um software (3); Um software associado a um serviço (4); Implantação de software / sistema (5); Serviço de melhoria ou outro (6)
	9. Em relação ao resultado do projeto (produto/software/serviço), a principal INOVAÇÃO está:	----	em alguns componentes ou partes do produto e foi novo para a empresa (1); em alguns componentes ou partes do produto e foi novo para o mercado (2); na arquitetura e foi novo para a empresa (3); na arquitetura e foi novo para o mercado (4); total, produto ou software novo para a empresa (5); total, produto ou software novo para o mercado (6).

Fonte: elaborado pelo autor.

No Quadro 38 está o detalhamento das questões relacionadas com a dimensão “Características da Agilidade (CA).

Quadro 38. Desdobramento das questões referente à dimensão Fatores Críticos da Agilidade (FCA) – Ferramenta de Diagnóstico da Agilidade.

Característica observada	Questão (no. + enunciado)	Escala de medida utilizada		
Tempo de experiência do responsável pelo projeto	5. Qual o tempo de EXPERIÊNCIA do responsável pelo projeto (atuando em cargos de liderança) no desenvolvimento de projetos produtos/softwares/serviços) na organização:	Intervalar de 7 pontos	Não possuía experiência anterior (1)	Acima de 15 anos (7)
Disponibilidade das competências	10. Considere a afirmação e responda. No início do projeto, as competências nas tecnologias principais (para desenvolver o produto ou software) estavam DISPONÍVEIS na organização.	Likert de 7 pontos	Discordo fortemente (1)	Concordo fortemente (7)
Apoio executivo na realização do projeto	11. Em relação ao APOIO executivo para a execução do projeto, importância estratégica do projeto para a organização:	Diferencial semântico	o apoio executivo foi limitado, pois trata-se de um projeto com baixa importância estratégica para a organização (7)	houve total apoio executivo para a execução do projeto, pois trata-se de um projeto com elevada importância estratégica para a organização (1)
Proximidade da equipe com o cliente	12. Em relação à LOCALIZAÇÃO do cliente/representante do mercado e a equipe do projeto (membros responsáveis pela execução mais o gestor)...	Diferencial semântico	o cliente e a equipe do projeto estavam dispersos, trabalhando em países diferentes	o cliente e a equipe do projeto estavam próximos, trabalhando juntos na mesma, sala, prédio
Disponibilidade do cliente para participar do projeto	13. Em relação à DISPONIBILIDADE, COMPROMETIMENTO do cliente/representante do mercado para participação, envolvimento no desenvolvimento do projeto:	Diferencial semântico	o cliente NÃO está disponível ou comprometido para participar do projeto	o cliente ESTÁ SEMPRE disponível e comprometido em participar ativamente do projeto
Grau de novidade do conteúdo técnico do projeto	14. Com relação ao CONTEÚDO técnico do projeto, ...	Diferencial semântico	é de natureza tal que dificulta a apresentação de resultados parciais ao cliente (demanda muito esforço ou exige conhecimentos que o cliente não tem)	é de natureza tal que pode ser facilmente verificado pelo cliente (pode ser rapidamente validado pelo cliente e demanda conhecimento que é dominado pelo cliente)

Continua...

Característica observada	Questão (no. + enunciado)	Escala de medida utilizada		
Disponibilidade das competências para a execução do projeto	15. As COMPETÊNCIAS nas tecnologias necessárias para desenvolver o produto/software ou serviço, na ocasião do início do projeto:	Diferencial semântico	Eram de domínio da equipe executora do projeto	Eram totalmente desconhecidas da equipe executora do projeto. Havia uma ou mais lacuna em uma das tecnologias
Experiência do gestor em projetos inovadores	16. Em relação à EXPERIÊNCIA do gestor do projeto em projetos semelhantes ao considerado nesta enquete, indique o cenário mais próximo:	Diferencial semântico	É o primeiro projeto do tipo inovador realizado pelo gestor	Trata-se do profissional mais experiente em projetos inovadores atuando na empresa
Experiência da equipe em projetos inovadores	17. Em relação à EXPERIÊNCIA da equipe executora em projetos semelhantes ao considerado nesta enquete, indique o cenário mais próximo:	Diferencial semântico	É o primeiro projeto do tipo inovador realizado pela equipe	Trata-se da equipe de profissionais mais experiente em projetos inovadores atuando na empresa
Multidisciplinaridade da equipe do projeto	27. Com relação à equipe do projeto, a mesma era formada por:	Diferencial semântico	profissionais de um mesmo departamento, basicamente com as mesmas competências e experiências	profissionais de diferentes departamentos, com diferentes competências e experiências, complementares para a execução do projeto
Tamanho da equipe do projeto	28. Em relação ao TAMANHO (quantidade de pessoas) da equipe responsável pela execução do projeto, esta continha:	Intervalar de 7 pontos	até 6 pessoas (1)	Acima de 36 pessoas (7)
Dedicação da equipe do projeto	29. Em relação à DEDICAÇÃO da equipe do projeto (alocação da equipe executora) para trabalhar no projeto, esta foi:	Diferencial semântico	menos de 10% do tempo da semana dedicada ao projeto (4 horas)	100% do tempo dedicada exclusivamente ao projeto
Localização dos membros da equipe do projeto	31. Assinale a opção que melhor representa a realidade no projeto em relação à LOCALIZAÇÃO da equipe do projeto (gestor + membros responsáveis pela execução):	Diferencial semântico	a equipe estava situada 100% em países diferentes, ou bem distantes geograficamente	a equipe estava situada 100% na mesma sala, ou bem próximos geograficamente
Autonomia da equipe de projeto para tomar decisão	39. Com relação à AUTONOMIA da equipe do projeto frente às mudanças:	Diferencial semântico	em 100% das mudanças, a equipe teve que obter aprovação de algum nível superior na organização	em 100% das mudanças, a equipe do projeto teve autonomia para definir uma ação e executá-la

Fonte: elaborado pelo autor

No Quadro 39 está o detalhamento das questões relacionadas com a dimensão “Características da Agilidade” (CA).

Quadro 39. Desdobramento das questões referente à dimensão Características da Agilidade (CA) – Ferramenta de Diagnóstico da Agilidade.

Característica observada	Questão (no. + enunciado)	Escala de medida utilizada		
Forma de descrever o produto do projeto	18. Em relação à DESCRIÇÃO inicial do produto/ software do projeto, esta é realizada por meio do...	Diferencial semântico de 7 pontos	uso de documentos textuais, planilhas, ou softwares específicos para gerenciamento de projetos (1)	uso de artefatos visuais (desenhos, sketches, painéis ou quadros, etc.) (7)
Conteúdo da descrição do produto	19. Considere a afirmação e responda. Sobre o CONTEÚDO da <u>descrição inicial do produto ou software</u> , esta continha metáforas e desafios. <u>O foco central era o problema a ser solucionado.</u>	Likert de 7 pontos	Discordo fortemente (1)	Concordo fortemente (7)
Conteúdo da declaração de escopo em relação às mudanças	20. Em relação ao CONTEÚDO do documento de Declaração de Escopo do projeto, o mesmo...	Diferencial semântico de 7 pontos	não descreve as condições e como agir diante das mudanças no projeto, sendo apenas um direcionamento para o desenvolvimento do produto/ software ou serviço final (1)	prevê 100% das condições, contém um procedimento de como agir diante das mudanças no projeto (7)
Formato do documento de declaração de escopo	21. Quanto à FORMA do documento de Declaração de Escopo do Projeto...	Diferencial semântico de 7 pontos	é parecido com um contrato, textual e detalhado, contém todas as "regras do jogo" (1), de tal forma que as mudanças sejam evitadas.	é resumido e simples, guiado por uma figura ou metáforas indicando as principais diretrizes do projeto, de tal forma que as mudanças possam ser absorvidas (7)
Planejamento com participação ativa do cliente	22. Leia os dois cenários sobre a FORMA de planejamento do projeto e assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado.	Diferencial semântico de 7 pontos	Em 100% do planejamento, o cliente (representante do mercado) NÃO está presente. O gestor e a equipe definem todas as entregas e atividades do projeto (1)	Em 100% do planejamento, o cliente (representante do mercado) ESTÁ presente, ajuda na definição e priorização das entregas e atividades do projeto, juntamente com a equipe e o gestor (7)
Conteúdo do plano do projeto	23. Em relação ao plano do projeto realizado na ocasião de seu início, este...	Diferencial semântico de 7 pontos	descreve resultados principais e uma visão macro das entregas até o final do projeto, mas não descreve as atividades ou tarefas a serem desenvolvidas (1)	descreve resultados e atividades com elevado grau de detalhamento do início ao final do projeto (7)
Horizonte de planejamento	24. Leia os dois cenários sobre a FORMA de planejar o projeto e assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado:	Diferencial semântico de 7 pontos	as atividades são planejadas em um único plano mestre, já com bom nível de detalhamento, que serve como um guia para a execução do projeto do início ao fim (1)	há dois planos. Um plano geral (visão macro) contendo as principais entregas e resultados, e outro preparado periodicamente pela equipe, contendo o detalhamento de atividades e tarefas, a serem executadas em um curto período de tempo (7)

continua...

Característica observada	Questão (no. + enunciado)	Escala de medida utilizada		
Forma de identificação das entregas/ atividades do projeto	25. Em relação à FORMA de identificação/ definição das atividades no projeto considerado para análise:	Diferencial semântico de 7 pontos	é realizado o desdobramento do trabalho do projeto até o nível de atividades e tarefas, utilizando técnicas como (WBS/EAP) (1)	as principais entregas e atividades são identificadas na forma de uma lista sem preocupação inicial de sequenciamento e/ou dependências (7)
Forma de definição da equipe de projeto (recursos)	26. Em relação à FORMA de identificação da quantidade de profissionais necessária para executar o trabalho no projeto, esta é realizada...	Diferencial semântico de 7 pontos	por meio do cálculo das horas necessárias para cada atividade do projeto (1)	por meio da medida de complexidade do produto final esperado (pontos por função e outras) (7)
Frequência de encontros entre equipe e gestor	30. Em relação à FREQUÊNCIA de encontros da equipe (responsáveis pela execução) com o gestor e demais stakeholders para discutir assuntos do projeto, foi:	Diferencial semântico de 7 pontos	Diária (1)	Mensal (7)
Forma de atualizar o progresso do projeto	33. Em relação à FORMA de atualizar o <i>status</i> do progresso do projeto. A análise, discussão e atualização do plano do projeto ocorreu...	Diferencial semântico de 7 pontos	100% das vezes em reuniões formais como <i>gates</i> (ou milestones do projeto) ou reuniões oficiais, pré-definidas no início do projeto (1)	100% das vezes em conversas rápidas e informais da equipe com o gestor. Reuniões formais e <i>gates</i> foram utilizadas apenas para validar resultados concretos do projeto (7)
Forma de verificar o progresso do projeto	34. Leia os dois cenários sobre a forma de monitorar o progresso do projeto e assinale a alternativa mais coerente com o projeto estudado. As verificações de PROGRESSO do projeto pelo gerente (ou responsável direto) foram...	Diferencial semântico de 7 pontos	100% das vezes realizadas apenas por meio de relatórios contendo % de progresso (realizado x planejado), indicadores de custo e tempo, etc. (1)	100% das vezes realizadas por meio da apresentação de resultados parciais do produto (resultados tangíveis) como protótipos, simulações, desenhos, etc., e complementada com indicadores de desempenho do projeto (7)
Responsável pela atualização do plano do projeto	35. Em relação à RESPONSABILIDADE pela atualização do progresso das entregas e atividades do projeto, assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado.	Diferencial semântico de 7 pontos	A atualização é feita pelo gestor, responsável do projeto (ou departamento específico), a partir dos dados informados pelos membros da equipe do projeto (1)	Cada membro da equipe é responsável por monitorar e atualizar o progresso das suas atividades e entregas no projeto (7)
Atitude frente às mudanças no projeto	38. Leia os dois cenários sobre a ATITUDE frente mudanças significativas no projeto. Em seguida, assinale a alternativa mais próxima da realidade.	Diferencial semântico de 7 pontos	Ao se deparar com uma mudança significativa, emprega-se grande esforço para refazer todo o plano do projeto, os impactos são calculados e o contrato é renegociado com o cliente antes da decisão final (1)	Ao se deparar com uma mudança significativa, a equipe discute a prioridade e o valor para o negócio do cliente e prontamente altera o plano, que é comunicado aos demais interessados (7)

No Quadro 40 está o detalhamento das questões relacionadas com a dimensão “Desempenho em Agilidade (DA). Adotou-se as mesmas variáveis conforme proposto na seção 5.2.3.

Quadro 40. Desdobramento das questões referente à dimensão Desempenho em Agilidade (DA) – Ferramenta de Diagnóstico da Agilidade.

Característica observada	Questão (no. + enunciado)	Escala de medida utilizada	
Frequência de interações entre a equipe de projeto e cliente/mercado	32. A FREQUÊNCIA de comunicação (interação) entre a equipe do projeto e o cliente/ representante do mercado foi:	Intervalar de 7 pontos	Diária (1); Semanal (2); Quinzenal (3); Mensal (4); Bimestral (5); Semestral (6); não houve interação entre a equipe do projeto e o cliente/ representante do mercado (7)
Frequência de entrega de resultados para o cliente	36. Em relação à FREQUÊNCIA de entrega de resultados parciais do projeto (resultados tangíveis como partes do produto, protótipos, desenhos, simulações, relatórios, etc.) para o cliente, esta foi:	Intervalar de 7 pontos	Não houve entrega parcial. Os resultados foram entregues de uma única vez ao final do projeto (1); Semestral (2); Bimestral (3); Mensal (4); Quinzenal (5); Semanal (6); Diária (7)
Validação dos resultados parciais do projeto cliente/ representante do mercado	37. Considere a afirmação e responda. Os resultados parciais do projeto foram constantemente DISCUTIDOS/ VALIDADOS pelo cliente ou representante do mercado.	Diferencial semântico de 7 pontos	Discordo fortemente (1); Concordo fortemente (7)
Rapidez com que a equipe é capaz de analisar uma informação ou solicitação do cliente/mercado e tomar uma decisão (aprovar mudança no plano do projeto)	40. Em geral, o TEMPO MÉDIO necessário para reunir a equipe do projeto, gerente e stakeholders, analisar uma informação e tomar uma decisão sobre uma mudança no projeto, foi:	Intervalar de 7 pontos	acima de 30 dias (1); de 16 a 30 dias (2); de 11 a 15 dias (3); de 6 a 10 dias (4); de 3 a 5 dias (5); de 1 a 2 dias (6); menos que 24 horas (7)
Rapidez com que o plano do projeto é atualizado e as mudanças são comunicadas para todos os membros da equipe de projeto, incluindo o GP e stakeholders	41. Em caso de mudanças no escopo do projeto, o TEMPO MÉDIO necessário para a atualização do plano e sua comunicação para todos os envolvidos (equipe, gerente e stakeholders), foi:	Intervalar de 7 pontos	acima de 30 dias (1); de 16 a 30 dias (2); de 11 a 15 dias (3); de 6 a 10 dias (4); de 3 a 5 dias (5); de 1 a 2 dias (6); menos que 24 horas (7)

Apêndice 15. Ferramenta de diagnóstico da agilidade

Instruções para o preenchimento do diagnóstico:

- Em cada questão é permitido apenas uma resposta, e todas precisam ser respondidas para que o questionário seja válido. Uma vez iniciado o diagnóstico, recomenda-se responder todas as questões e finalizá-lo, evitando a perda dos dados já preenchidos.
- Há questões com escala Likert e escalas, porém a maioria possui dois cenários (pólos extremos), cuja opção de resposta deve ser posicionada observando a extremidade (pólo) que melhor representa a realidade do projeto estudado.
- Escolha UM PROJETO CONCLUÍDO ou em fase final, e que envolveu o desenvolvimento de um PRODUTO ou SOFTWARE.
- Responda TODAS as questões considerando APENAS este PROJETO como unidade de análise.
- Há questões específicas sobre a equipe. Considere a EQUIPE DO PROJETO como aquela formada pelo gestor (responsável, gerente ou coordenador do projeto) e pelos profissionais que trabalharam na execução do projeto do início ao fim.
- O tempo médio para completar o diagnóstico é de 20 minutos.

As questões a seguir referem-se à caracterização da empresa e do respondente.

1. Qual o nome da sua organização? OBS. O nome será utilizado apenas para identificação interna da pesquisa. Após a análise dos dados, cada organização será identificada por um código, uma letra (A, B, C...). Os respondentes serão avisados sobre qual letra representa sua organização para efeito de identificação e comparação dos resultados.

(_____)

2. Qual o número aproximado de colaboradores na sua organização? Se for multinacional, considere apenas o quadro funcional das instalações no Brasil:

- ☐ 1 - 19 (1)
- ☐ 20 - 99 (2)
- ☐ 100 - 499 (3)
- ☐ 500 - 1000 (4)
- ☐ Acima de 1000 (5)

3. Qual é o segmento de atuação da sua organização?

- ☐ Agricultura, pecuária, produção florestal e afins (1)
- ☐ Aeroespacial e defesa (2)
- ☐ Consultoria (3)
- ☐ Indústria extrativa (mineração, madeira óleo e gás) (4)
- ☐ Engenharia e construção civil (5)
- ☐ Entretenimento (TV, Jornal, revista, etc.) (6)
- ☐ Equipamento Eletro-eletrônicos (linha branca, equipamentos eletrônicos) (7)
- ☐ Equipamentos de informática (componentes eletrônicos, periféricos, outros produtos eletrônicos e óticos) (8)
- ☐ Equipamentos médicos e hospitalares (9)
- ☐ Governo (10)
- ☐ Indústria de software (desenvolvimento, licenciamento, implantação, serviços, TI, etc.) (11)
- ☐ Máquinas, equipamentos, aparelhos e materiais elétricos (12)
- ☐ Metalurgia (produtos siderúrgicos, metais não ferrosos, fundições e produtos de metais) (13)
- ☐ Papel e celulose (assim como produtos derivados) (14)
- ☐ Pesquisa e desenvolvimento (15)
- ☐ Produtos alimentícios (bebidas, alimentos processados, etc.) (16)
- ☐ Produtos de madeira (móveis e derivados) (17)
- ☐ Produtos derivados da borracha (18)
- ☐ Produtos derivados do petróleo e biocombustíveis (19)
- ☐ Produtos químicos, farma-químicos e farmacêuticos (20)
- ☐ Produtos têxteis (21)
- ☐ Serviços financeiros/ Bancários/ Segurados, etc. (22)
- ☐ Telecomunicações (23)
- ☐ Transportes (veículos automotores em geral) (24)

4. Qual sua principal atribuição / função na organização?

- ☐ Membro da equipe (1)
- ☐ Responsável direto pelo projeto (2)
- ☐ Responsável pelo programa do qual este projeto fazia parte (3)
- ☐ Responsável pelo portfólio de projetos da minha unidade da qual este projeto é integrante (4)

5. Qual o tempo de EXPERIÊNCIA do responsável pelo projeto (atuando em cargos de liderança) no desenvolvimento de projetos (produtos/softwares/serviços) na organização:

- ☐ Não possuía experiência prévia (1)
- ☐ Abaixo de 1 ano (2)
- ☐ Entre 1 e 3 anos (3)
- ☐ Entre 4 e 6 anos (4)
- ☐ Entre 7 e 9 anos (5)
- ☐ Entre 10 e 15 anos (6)
- ☐ Acima de 15 anos (7)
- ☐ As perguntas a seguir referem-se à caracterização do projeto escolhido para análise.

As perguntas a seguir referem-se à caracterização do projeto escolhido para análise.

6. Com relação ao MÉTODO utilizado na gestão do projeto escolhido para a análise, assinale a alternativa que melhor representa a realidade:

- ☐ Adotamos um método baseado na teoria clássica de gerenciamento de projetos. Exemplo: PMBOK, PRINCE, etc. (1)
- ☐ Adotamos um método baseado na teoria de gerenciamentos ágil de projetos. Exemplo: SCRUM, XP, LEAN, etc. (2)

7. Qual a duração total (aproximada) do projeto escolhido para análise? Colocar APENAS o valor numérico (em meses)

(_____)

... continua na próxima página.

8. O projeto escolhido para análise compreendeu o desenvolvimento de:

- ☐ Um produto (1)
- ☐ Um produto associado a um serviço (2)
- ☐ Um software (3)
- ☐ Um software associado a um serviço (4)
- ☐ Implantação de software / sistema (5)
- ☐ Serviço de melhoria ou outro (6)

9. Em relação ao resultado do projeto (produto/software/serviço), a principal INOVAÇÃO está:

- ☐ em alguns componentes ou partes do produto e foi novo para a empresa (1)
- ☐ em alguns componentes ou partes do produto e foi novo para o mercado (2)
- ☐ na arquitetura e foi novo para a empresa (3)
- ☐ na arquitetura e foi novo para o mercado (4)
- ☐ total, produto ou software novo para a empresa (5)
- ☐ total, produto ou software novo para o mercado (6)

As perguntas a seguir referem-se ao gerenciamento do projeto escolhido para análise. Responda de acordo com a opção mais coerente, ou próxima da realidade do projeto, observando os pólos extremos (cenários) ou alternativas nas questões com escala Likert:

10. Considere a afirmação e responda. No início do projeto, as competências nas tecnologias principais (para desenvolver o produto ou software) estavam DISPONÍVEIS na organização.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Concordo fortemente (7)

11. Em relação ao APOIO executivo para a execução do projeto, importância estratégica do projeto para a organização, responda:

- ☐ houve total apoio executivo para o desenvolvimento do projeto, pois trata-se de um projeto com elevada importância estratégica para a organização (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ o apoio executivo foi limitado, pois trata-se de um projeto com baixa importância estratégica para a organização (7)

12. Em relação à LOCALIZAÇÃO do cliente/ representante do mercado e a equipe do projeto (membros responsáveis pela execução mais o gestor)...

- ☐ o cliente e a equipe do projeto estavam dispersos, trabalhando em países diferentes (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)

- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ o cliente e a equipe do projeto estavam próximos, trabalhando juntos na mesma, sala, prédio (7)

13. Em relação à DISPONIBILIDADE e COMPROMETIMENTO do cliente/representante do mercado, para participar e se envolver no desenvolvimento do projeto:

- ☐ o cliente NÃO estava disponível ou comprometido em participar do desenvolvimento do projeto (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ o cliente SEMPRE estava disponível e comprometido em participar ativamente do projeto (7)

14. Com relação ao CONTEÚDO técnico do projeto, ...

- ☐ é de natureza tal que dificulta a apresentação de resultados parciais ao cliente (demanda muito esforço ou exige conhecimentos que o cliente não tem) (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ é de natureza tal que pode ser facilmente verificado pelo cliente (pode ser rapidamente validado pelo cliente e demanda conhecimento que é dominado pelo cliente) (7)

15. As COMPETÊNCIAS nas tecnologias necessárias para desenvolver o produto/software ou serviço, na ocasião do início do projeto:

- ☐ Eram de domínio da equipe executora do projeto (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Eram totalmente desconhecidas da equipe executora do projeto. Havia uma ou mais lacuna em uma das tecnologias (7)

16. Em relação à EXPERIÊNCIA do gestor do projeto em projetos semelhantes ao considerado nesta enquête, indique o cenário mais próximo:

- ☐ É o primeiro projeto do tipo inovador realizado pelo gestor (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Trata-se do profissional mais experiente em projetos inovadores atuando na empresa (7)

17. Em relação à EXPERIÊNCIA da equipe executora em projetos semelhantes ao considerado nesta enquête, indique o cenário mais próximo:

- ☐ É o primeiro projeto do tipo inovador realizado pela equipe (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)

- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Trata-se da equipe de profissionais mais experiente em projetos inovadores atuando na empresa (7)

18. Em relação à DESCRIÇÃO inicial do produto/ software do projeto, esta é realizada por meio do...

- ☐ uso de documentos textuais, planilhas, ou softwares específicos para gerenciamento de projetos (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ uso de artefatos visuais (desenhos, sketches, painéis ou quadros, etc.) (7)

19. Considere a afirmação e responda. Sobre o CONTEÚDO da descrição inicial do produto ou software, esta continha metáforas e desafios. O foco central era o problema a ser solucionado.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Concordo fortemente (7)

20. Em relação ao CONTEÚDO do documento de Declaração de Escopo do projeto, o mesmo...

- ☐ não descreve as condições e como agir diante das mudanças no projeto, sendo apenas um direcionamento para o desenvolvimento do produto/software ou serviço final (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ prevê 100% das condições, contém um procedimento de como agir diante das mudanças no projeto (7)

21. Quanto à FORMA do documento de Declaração de Escopo do Projeto...

- ☐ é parecido com um contrato, textual e detalhado, contém todas as "regras do jogo" de tal forma que as mudanças sejam evitadas (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ é resumido e simples, guiado por uma figura ou metáforas indicando as principais diretrizes do projeto, de tal forma que as mudanças possam ser absorvidas (7)

22. Leia os dois cenários sobre a FORMA de planejamento do projeto e assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado.

- ☐ Em 100% do planejamento, o cliente (representante do mercado) NÃO está presente. O gestor e a equipe definem todas as entregas e atividades do projeto (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Em 100% do planejamento, o cliente (representante do mercado) ESTÁ presente, ajuda na definição e priorização das entregas e atividades do projeto, juntamente com a equipe e o gestor (7)

23. Em relação ao plano do projeto realizado na ocasião de seu início, este...

- ☐ descreve resultados principais e uma visão macro das entregas até o final do projeto, mas não descreve as atividades ou tarefas a serem desenvolvidas (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ descreve resultados e atividades com elevado grau de detalhamento do início ao final do projeto (7)

24. Leia os dois cenários sobre a FORMA de planejar o projeto e assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado:

- ☐ as atividades são planejadas em um único plano mestre, já com bom nível de detalhamento, que serve como um guia para a execução do projeto do início ao fim (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ há dois planos. Um plano geral (visão macro) contendo as principais entregas e resultados, e outro preparado periodicamente pela equipe contendo o detalhamento de atividades e tarefas, a serem executadas em um curto período de tempo (7)

25. Em relação à FORMA de identificação/definição das atividades no projeto considerado para análise:

- ☐ é realizado o desdobramento do trabalho do projeto até o nível de atividades e tarefas, utilizando técnicas como (WBS/EAP) (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ as principais entregas e atividades são identificadas na forma de uma lista sem preocupação inicial de sequenciamento e/ou dependências (7)

26. Em relação à FORMA de identificação da quantidade de profissionais necessária para executar o trabalho no projeto, esta é realizada...

- ☐ por meio do cálculo das horas necessárias para cada atividade do projeto (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)

- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ por meio da medida de complexidade do produto final esperado (pontos por função e outras) (7)

27. Com relação à equipe do projeto, a mesma era formada por:

- ☐ profissionais de um mesmo departamento, basicamente com as mesmas competências e experiências (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ profissionais de diferentes departamentos, com diferentes competências e experiências, complementares para a execução do projeto (7)

28. Em relação ao TAMANHO (quantidade de pessoas) da equipe responsável pela execução do projeto, esta continha:

- ☐ até 6 pessoas (1)
- ☐ de 7 a 12 pessoas (2)
- ☐ de 13 a 18 pessoas (3)
- ☐ de 19 a 24 pessoas (4)
- ☐ de 25 a 30 pessoas (5)
- ☐ de 31 a 36 pessoas (6)
- ☐ Acima de 36 pessoas (7)

29. Em relação à DEDICAÇÃO da equipe do projeto (alocação da equipe executora) para trabalhar no projeto, esta foi:

- ☐ menos de 10% do tempo da semana dedicada ao projeto (4 horas) (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ 100% do tempo dedicada exclusivamente ao projeto (7)

30. Em relação à FREQUÊNCIA de encontros da equipe (responsáveis pela execução) com o gestor e demais stakeholders, para discutir assuntos do projeto foi:

- ☐ Diária (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Mensal (7)

31. Assinale a opção que melhor representa a realidade no projeto em relação à LOCALIZAÇÃO da equipe do projeto (gestor + membros responsáveis pela execução):

- ☐ a equipe estava situada 100% em países diferentes, ou bem distantes geograficamente (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)

- ☐ 6 (6)
- ☐ a equipe estava situada 100% na mesma sala, ou bem próximos geograficamente (7)

32. Em relação à FREQUÊNCIA de comunicação (interação) entre a equipe do projeto e o cliente/ representante do mercado, esta foi:

- ☐ Diária (1)
- ☐ Semanal (2)
- ☐ Quinzenal (3)
- ☐ Mensal (4)
- ☐ Bimestral (5)
- ☐ Semestral (6)
- ☐ não houve interação entre a equipe do projeto e o cliente/ representante do mercado (7)

33. Em relação à FORMA de atualizar o status do progresso do projeto. A análise, discussão e atualização do plano do projeto ocorreu...

- ☐ 100% das vezes em reuniões formais como *gates* (ou milestones do projeto) ou reuniões oficiais, pré-definidas no início do projeto (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ 100% das vezes em conversas rápidas e informais da equipe com o gestor. Reuniões formais e *gates* foram utilizadas apenas para validar resultados concretos do projeto (7)

34. Leia os dois cenários sobre a forma de monitorar o progresso do projeto e assinale a alternativa mais coerente com o projeto estudado. As verificações de PROGRESSO do projeto pelo gerente (ou responsável direto) foram...

- ☐ 100% das vezes realizadas apenas por meio de relatórios contendo % de progresso (realizado x planejado), indicadores de custo e tempo, etc. (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ 100% das vezes realizadas por meio da apresentação de resultados parciais do produto (resultados tangíveis) como protótipos, simulações, desenhos, etc., complementada com indicadores de desempenho do projeto (7)

35. Em relação à RESPONSABILIDADE pela atualização do progresso das entregas e atividades do projeto, assinale a alternativa mais próxima da realidade no projeto estudado.

- ☐ A atualização é feita pelo gestor, responsável do projeto (ou departamento específico), a partir dos dados informados pelos membros da equipe do projeto (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Cada membro da equipe é responsável por monitorar e atualizar o progresso das suas atividades e entregas no projeto (7)

36. Em relação à FREQUÊNCIA de entrega de resultados parciais do projeto (resultados tangíveis como partes do produto, protótipos, desenhos, simulações, relatórios, etc.) para o cliente, esta foi:

- ☐ Não houve entrega parcial. Os resultados foram entregues de uma única vez ao final do projeto (1)
- ☐ Semestral (2)
- ☐ Bimestral (3)
- ☐ Mensal (4)
- ☐ Quinzenal (5)
- ☐ Semanal (6)
- ☐ Diária (7)

37. Considere a afirmação e responda. Os resultados parciais do projeto foram constantemente DISCUTIDOS/ VALIDADOS pelo cliente ou representante do mercado.

- ☐ Discordo fortemente (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Concordo fortemente (7)

38. Leia os dois cenários sobre a ATITUDE frente às mudanças significativas no projeto e assinale a alternativa mais próxima da realidade do projeto.

- ☐ Ao se deparar com uma mudança significativa, emprega-se grande esforço para refazer todo o plano do projeto, os impactos são calculados e o contrato é renegociado com o cliente antes da decisão final (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ Ao se deparar com uma mudança significativa, a equipe discute a prioridade e o valor para o negócio do cliente e prontamente altera o plano, que é comunicado aos demais interessados (7)

39. Com relação à AUTONOMIA da equipe do projeto frente às mudanças:

- ☐ em 100% das mudanças, a equipe do projeto teve autonomia para definir uma ação e executá-la (1)
- ☐ 2 (2)
- ☐ 3 (3)
- ☐ 4 (4)
- ☐ 5 (5)
- ☐ 6 (6)
- ☐ em 100% das mudanças, a equipe teve que obter aprovação de algum nível superior na organização (7)

40. Em geral, o TEMPO MÉDIO necessário para reunir a equipe do projeto, gerente e stakeholders, analisar uma informação e tomar um decisão sobre uma mudança no projeto, foi:

- ☐ acima de 30 dias (1)
- ☐ de 16 a 30 dias (2)
- ☐ de 11 a 15 dias (3)
- ☐ de 6 a 10 dias (4)
- ☐ de 3 a 5 dias (5)
- ☐ de 1 a 2 dias (6)

- ☐ menos que 24 horas (7)

41. Em caso de mudanças no escopo do projeto, o TEMPO MÉDIO necessário para a atualização do plano e sua comunicação para todos os envolvidos (equipe, gerente e stakeholders), foi:

- ☐ acima de 30 dias (1)
- ☐ de 16 a 30 dias (2)
- ☐ de 11 a 15 dias (3)
- ☐ de 6 a 10 dias (4)
- ☐ de 3 a 5 dias (5)
- ☐ de 1 a 2 dias (6)
- ☐ menos que 24 horas (7)