

Ewerton Sacco Calveti

**MENSURAÇÃO DO GRAU DE AGILIDADE NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: uma abordagem
construtivista**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Administração da
Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do Grau de Mestre em
Administração.
Orientador: Prof. Dr. Rogério Tadeu de
Oliveira Lacerda.

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Calvetti, Ewerton Sacco

Mensuração do grau de agilidade no processo e desenvolvimento de *software*: uma abordagem construtivista / Ewerton Sacco Calvetti ; orientador, Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda, 2018.
239 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Administração, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

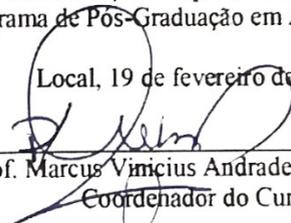
1. Administração. 2. Avaliação de desempenho. 3. Desenvolvimento ágil de *software*. 4. Apoio à decisão. I. Lacerda, Rogério Tadeu de Oliveira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

Ewerton Sacco Calvetti

**MENSURAÇÃO DO GRAU DE AGILIDADE NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: uma abordagem
construtivista**

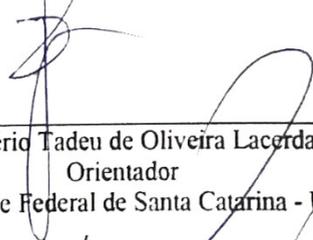
Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de
“Mestre em Administração” e aprovada em sua forma final pelo
Programa de Pós-Graduação em Administração.

Local, 19 de fevereiro de 2018.

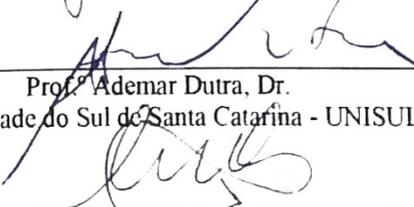


Prof. Marcus Vinicius Andrade de Lima, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



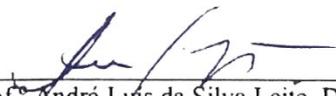
Prof.º Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC



Prof.º Ademar Dutra, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL



Prof.º Ricardo José Rabelo, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC



Prof.º André Luís da Silva Leite, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Este trabalho é dedicado especialmente aos meus filhos e esposa, estendido carinhosamente aos meus pais, irmã, demais familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo a minha querida esposa Karine Regina Vieira Calvetti por ter servido de intermediadora para ingresso ao Mestrado, ao me colocar em contato com o então coordenador prof. Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda, Dr. Certamente não teria ido adiante sem o total apoio dessa esposa e mãe tão dedicada, atuando com compreensão e encorajamento diante do pleito, pela realização de um trabalho por vezes solitário, mas compensador.

Sigo gratificado pelo meu filho Yuri Vieira que iniciando sua pré-adolescência, teve maturidade suficiente para entender as horas de ausência. Indubitavelmente deixo aqui um legado, um exemplo, para um futuro mestre e doutor.

Grato também pelo privilégio de fazer parte do recente rol de orientandos do prof. Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda, Dr., por reconhecer sua dedicação, inteligência e preocupação para com o mundo acadêmico e a comunidade científica, em uma área com visão epistemológica tão instigante como o construtivismo.

Aproveito também para reconhecer aqui as valiosas dicas acerca do mestrado que foram prestativamente concedidas pelos colegas que tive a graça de conhecer ao longo desse período de pesquisa, citando em especial a colega Lisandra Valim de Oliveira, Ms.

Estendo minha gratificação aos colegas da organização em que atuei durante esse período, em especial a minha gerente Cristina Fogaça, Ms., reconhecendo a importância das horas negociadas para dedicação à pesquisa, às aulas e demais encontros que tornaram essa dissertação viável.

Por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus pais Laura Sacco Calvetti e Wilmar Pereira Calvetti, pelo homem de caráter que me tornaram por meio da educação pessoal e estudantil a que fui submetido, proporcionando a mim caminhos das quais hoje sigo com orgulho e dedicação.

Assim, tido agradecido a todos, elevo minha crença a Deus que durante esse caminho em busca do título de mestre e atento para seguir na vida acadêmica, fui agraciado com mais um filho, Enzo Vieira Calvetti, proporcionando assim companhia para as longas horas noturnas em que boa parte da pesquisa e escrita dessa dissertação foi desenvolvida.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Martin Luther King)

RESUMO

A busca por vantagens competitivas nas organizações de *software* transcorre desde a crise dos anos 60, quando metodologias emergentes colaboraram para a melhoria do processo de desenvolvimento de *software*. Com o Manifesto Ágil, em 2001, surgem os métodos ágeis com valores e princípios prometendo agregar agilidade e valor na entrega ao cliente, na execução e controle de projetos. A literatura qualificada demonstra que as organizações não possuem instrumentos adequados para avaliar o grau de agilidade. Neste contexto, propõe-se construir um modelo de avaliação de desempenho sob uma perspectiva construtivista para mensurar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, apoiando decisões operacionais e gerenciais. Para alcançar os objetivos, propõe-se aplicar o método *Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C)*, construindo conhecimento no pesquisador acerca do tema, identificando oportunidades de pesquisa. Em seguida, apresenta-se a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão - Construtivista (MCDA-C) para construir um modelo de apoio à decisão, avaliando o processo de desenvolvimento ágil de *software* e efetuando recomendações segundo a singularidade da organização. Este instrumento gerou uma recursividade nas discussões, provocadas pela racionalidade limitada do decisor, corroborando para o construtivismo. Identificou-se oportunidades de pesquisas por meio de lentes de análise, como por exemplo, na lente de singularidade, visando a criação de um modelo que considere a unicidade da organização para lidar com a complexidade do termo agilidade; e pela lente de integração de escalas que aponta a ausência de artigos mapeados pelo estudo bibliométrico que possibilitem ordenar e priorizar os critérios de avaliação estabelecidos. O modelo construído para avaliar a agilidade representou as preferências e valores do decisor com 25 descritores, resultando num grau de agilidade de 24 pontos cardinais, simbolizando normalidade (0 a 100 pontos). O modelo permitiu identificar ações potenciais em critérios relacionados no nível comprometedor (abaixo de 0 pontos), como nos casos com clientes externos exigindo ação rápida do decisor. Foram apresentadas oportunidades estratégicas geradas pelo modelo, destacando-se seis indicadores entre os objetivos Cliente, Produto e Produção, com ações potenciais podendo agregar 92 pontos de agilidade, tornando possível apresentar o elemento agilidade como um diferencial competitivo.

Palavras-chaves: Avaliação de desempenho. Desenvolvimento ágil de *software*. Apoio à decisão.

ABSTRACT

The search for competitive advantages in the software organizations has been going on since the crisis of the 1960s, when emerging methodologies collaborated to improve the software development process. With the Agile Manifesto, in 2001, the agile methods composed by values and principles appeared, promising to add agility and value in the delivery to the client, in the execution and control of projects. The qualified literature demonstrates that organizations don't have adequate tools to assess agility. In this context, it is proposed to build a performance evaluation model from a constructivist perspective to measure the degree of agility in the software development process, supporting operational and managerial decisions. In order to achieve the objectives, it is proposed to apply the Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C) method, building knowledge in the researcher about the subject, identifying research opportunities. Then, the Multi-Criteria Decision Aiding Constructivist (MCDA-C) methodology is presented as a way to build a decision aiding model, evaluating the process of agile software development and making recommendations according to the uniqueness of the organization studied. This instrument generated a recursion in the discussions, provoked by the limited rationality of the decision maker, corroborating to the constructivism. Research opportunities have been identified through analysis lenses, for example in the lens of singularity, aiming at the creation of a model that considers the uniqueness of the organization to deal with the complexity of the term agility; and by the integration of scales lens that points out the absence of articles mapped by the bibliometric study that make it possible to order and prioritize the established evaluation criteria. The model constructed for agility evaluation represented the preferences and values of the decision maker with 25 descriptors, resulting in a degree of agility of 24 cardinal points, symbolizing normality (0 to 100 points). The model allowed identifying potential actions in related criteria at the compromising level (below 0 points), as in cases with external clients requiring quick action by the decision maker. The strategic opportunities generated by the model were presented to the decision-maker, highlighting six indicators between the Customer, Product and Production objectives, with potential actions that could aggregate 92 agility points, making it possible to present the agility element as a competitive differential.

Keywords: *Performance evaluation. Agile software development. Decision aid.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Atributos chave de agilidade.....	41
Figura 2. Métodos e práticas ágeis.....	49
Figura 3. <i>Team Scrum</i>	54
Figura 4. <i>Product Backlog</i> e <i>Sprint Backlog</i>	56
Figura 5. Visão Geral do <i>Scrum</i>	57
Figura 6. Enquadramento metodológico.....	65
Figura 7. Etapas iniciais do <i>ProKnow-C</i>	70
Figura 8. Etapa de seleção do banco de artigos brutos para formação do portfólio.....	71
Figura 9. Palavras-chaves por eixo de pesquisa.....	72
Figura 10. Etapa de seleção de artigos pelo reconhecimento científico.....	74
Figura 11. Etapa de seleção de artigos com potencial reconhecimento científico.....	76
Figura 12. Etapa de fechamento de alinhamento com leitura integral... ..	76
Figura 13. Teste de representatividade do portfólio bibliográfico.....	78
Figura 14. Portfólio bibliográfico para avaliação de agilidade em processo de desenvolvimento de <i>software</i>	78
Figura 15. Etapas do desenvolvimento usando MCDA-C.....	82
Figura 16. Representatividade do descritor com faixas de desempenho.....	87
Figura 17. Reconhecimento científico do portfólio bibliográfico.....	93
Figura 18. Distribuição dos artigos do portfólio bibliográfico por periódico científico.....	94
Figura 19. Distribuição dos artigos por periódico científico em destaque nas referências do portfólio.....	95
Figura 20. Distribuição dos autores mais citados nas referências do portfólio bibliográfico.....	96
Figura 21. Comparação dos autores do portfólio bibliográfico com os artigos citados nas referências.....	97
Figura 22. Relevância dos autores no portfólio bibliográfico e em suas referências – número de artigos.....	97
Figura 23. Relevância dos autores no portfólio bibliográfico e em suas referências – número de citações.....	98
Figura 24. Estrutura hierárquica da Poligraph.....	112
Figura 25. Teste dos objetivos quanto à necessidade e suficiência.....	121
Figura 26. Primeira versão do mapa meio-fim do objetivo estratégico Produto.....	123
Figura 27. Versão final do mapa meio-fim do objetivo estratégico Produto.....	124

Figura 28. <i>Clusters</i> do objetivo estratégico Produto – versão final. ...	125
Figura 29. Estrutura Hierárquica de Valor.	126
Figura 30. Descritores associados ao objetivo estratégico Produto. ...	129
Figura 31. Decomposição de PVF em PVEs do objetivo estratégico Cliente.	130
Figura 32. Transformação da escala ordinal PR1 em cardinal, com função de valor.	135
Figura 33. Ações fictícias ao objetivo estratégico Produto.	136
Figura 34. Ordenação das ações pela matriz de Roberts	137
Figura 35. Definição das taxas de compensação via M-MACBETH..	138
Figura 36. Taxas de compensação do objetivo estratégico Produto....	139
Figura 37. <i>Status quo</i> do objetivo estratégico Produto.	142

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comparação entre métodos tradicionais e ágeis	38
Quadro 2. Práticas <i>XP</i>	51
Quadro 3. Oportunidades de pesquisa.	107
Quadro 4. Atores participantes do contexto decisório.	115
Quadro 5. Cronograma de encontros (reuniões e entrevistas).	115
Quadro 6. Elementos primários de avaliação (EPAs).	118
Quadro 7. Amostra parcial dos conceitos extraídos dos EPAs.	119
Quadro 8. Amostra parcial dos conceitos novos e excluídos extraídos dos EPAs.	120
Quadro 9. Novo cronograma de encontros.	127
Quadro 10. Relatos do encontro para identificação do <i>status quo</i>	131
Quadro 11. Visão geral sobre o desempenho atual (<i>status quo</i>).	144
Quadro 12. Oportunidades estratégicas geradas pelo modelo de avaliação da agilidade.	145
Quadro 13. Contribuição teórica por lente de análise.	151

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP – Áreas de preocupações
ASD – Adaptive Software Development
BSC – Balance Scorecard
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLM - Collaborative Lifecycle Management
CMMI – Capability Maturity Model Integration
DAT – Dimensional Analytical Tool
DOORS - Dynamic Object Oriented Requirements Management System or Solution
DSDM – Dynamic System Development Method
EPA – Elementos Primários de Avaliação
FDD – Feature Driven Development
JCR – Journal Citation Report
LabMCDA – Laboratório de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão
MCDA – Multicriteria Decision Analysis
MCDA-C – Multicriteria Decision Analysis - Constructivist
MCDM – Multicriteria Decision Making
PDCA – Plan Do Check Act
PI – Processos Internos
Proknow-C – Knowledge Development Process - Constructivist
PVE – Ponto de Vista Elementar
PVF – Ponto de Vista Fundamental
SAMI – Sidky Agile Measurement Index
SCCD - SmartCloud Control Desk
SPICE – Software Process Improvement and Capability Determination
SW-CMM – Software Capability Maturity Model
RQM - Rational Quality Manager
RTC - Rational Team Concert
RUP – Rational Unified Process
UDP – Unified Development Process
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UML – Unified Modeling Language
UNGP – Unidade de Gestão Pública
UP – Unified Process
XP – eXtreme Programming

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
1.1	PERGUNTA DE PESQUISA.....	31
1.2	OBJETIVOS	31
1.2.1	Objetivo geral.....	31
1.2.2	Objetivos específicos	31
1.3	JUSTIFICATIVA	32
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	33
2.1	AS ORGANIZAÇÕES DE <i>SOFTWARE</i> E SEU PRODUTO .	33
2.2	AGILIDADE	36
2.3	MÉTODOS ÁGEIS	42
2.3.1	<i>XP</i>	51
2.3.2	<i>Scrum</i>	53
2.4	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	57
2.4.1	Abordagens de avaliação de desempenho	59
2.4.2	Critérios de avaliação	63
2.5	SÍNTESE TEÓRICA	64
3	METODOLOGIA.....	65
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	65
3.1.1	Objetivo da pesquisa.....	66
3.1.2	Lógica da pesquisa	66
3.1.3	Processo de pesquisa	66
3.1.4	Resultado da pesquisa	67
3.1.5	Procedimentos técnicos.....	67
3.1.6	Instrumentos.....	68
3.2	COMPOSIÇÃO DE REFERENCIAL TEÓRICO	69
3.2.1	Seleção de artigos científicos para composição do Portfólio Bibliográfico.....	70
3.2.1.1	Cronologia da pesquisa	71
3.2.1.2	Bases de dados	71

3.2.1.3	Palavras-chaves	72
3.2.1.4	Seleção dos artigos científicos.....	73
3.3	ANÁLISE SISTÊMICA	79
3.4	INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO.....	81
3.4.1	Fase de estruturação.....	83
3.4.1.1	Contextualização	83
3.4.1.2	Estrutura hierárquica de valor.....	84
3.4.1.3	Construção dos descritores	85
3.4.2	Fase de avaliação	87
3.4.2.1	Análise de independência	88
3.4.2.2	Construção das funções de valor e identificação das taxas de compensação	88
3.4.2.3	Identificação do perfil de impacto das alternativas.....	89
3.4.2.4	Análise de sensibilidade	89
3.4.3	Fase de recomendações	90
4	RESULTADOS	93
4.1	RESULTADOS DA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	93
4.2	RESULTADOS DA ANÁLISE SISTÊMICA	98
4.2.1.1	Lente de análise 1: filiação teórica	99
4.2.1.2	Lente de análise 2: singularidade.....	100
4.2.1.3	Lente de análise 3: processo de identificação.....	101
4.2.1.4	Lente de análise 4: forma de mensuração.....	102
4.2.1.5	Lente de análise 5: integração de escalas.....	103
4.2.1.6	Lente de análise 6: gestão	104
4.2.1.7	Lente de análise 7: revisão da literatura qualificada	105
4.2.2	Conclusões e oportunidades de pesquisa	107
4.3	RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO	111
4.3.1	Fase de estruturação.....	111
4.3.1.1	Contextualização	111

4.3.1.2	Estrutura hierárquica de valor	117
4.3.1.3	Construção dos descritores	128
4.3.2	Fase de avaliação.....	134
4.3.2.1	Análise de independência	134
4.3.2.2	Construção das funções de valor e identificação das taxas de compensação	135
4.3.3	Fase de recomendações.....	144
4.4	CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E CIENTÍFICAS.....	147
4.4.1	Contribuições práticas empresariais.....	147
4.4.2	Contribuições teóricas científicas	150
5	CONCLUSÕES.....	154
	REFERÊNCIAS.....	161
	APÊNDICE A – PERGUNTAS E RESPOSTAS.....	179
	APÊNDICE B – CONCEITOS E ÁREA DE PREOCUPAÇÃO ..	188
	APÊNDICE C – VERSÃO FINAL DOS MAPAS MEIOS-FINS .	194
	APÊNDICE D – DESCRITORES (ESCALAS ORDINAIS).....	198
	APÊNDICE E – MATRIZ DE TRANSFORMAÇÃO SEMÂNTICA E FUNÇÃO DE VALOR	200
	APÊNDICE F – AÇÕES FICTÍCIAS PARA ORDENAÇÃO DOS DESCRITORES	213
	APÊNDICE G – TAXAS DE COMPENSAÇÃO	220
	APÊNDICE H – EQUAÇÃO E CÁLCULO DO <i>STATUS QUO</i>..	228
	APÊNDICE I – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO DESEMPENHO ATUAL (<i>STATUS QUO</i>)	235
	APÊNDICE J – MODELO COMPLETO DE AVALIAÇÃO DA AGILIDADE.....	240
	ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA	241

1 INTRODUÇÃO

Há décadas as abordagens ágeis de desenvolvimento de *software* tem sido extensamente discutidas por profissionais, ganhando espaço e substituindo os métodos tradicionais com promessas envolvendo entregas frequentes e rápidas, aumento da satisfação do cliente, empoderamento da equipe de desenvolvimento, aumento da colaboração entre os envolvidos e ganho de qualidade ao produto e serviço (MAHNIC *et al.*, 2008; GANDOMANI *et al.*, 2014).

Nesse ínterim, o conceito *lean*, proveniente da manufatura, é incorporado na área de *software* e, portanto, reforçando os métodos ágeis pela adoção das práticas utilizada na produção *lean* em resposta às expectativas e exigências dos clientes. Ambas as abordagens se integram por eliminar os desperdícios, liberando recursos ociosos para exercerem outras atividades, descobrindo pontos críticos e, conseqüentemente, agregando valor ao cliente (BAINES *et al.*, 2006; PETERSEN *et al.*, 2011; LACERDA *et al.*, 2017b).

No entanto, não há de se confundir tais conceitos. As práticas *lean* fornecem ferramentas de análise e melhorias focadas em todo o ciclo de vida de desenvolvimento do *software*, enquanto os métodos ágeis preceituam uma série de práticas para se alcançar a agilidade, objetivando a solução (PETERSEN *et al.*, 2011). Considerando, portanto, serem complementares e não concorrentes, esta pesquisa adota o *lean* como um atributo de agilidade que será levado em consideração adaptado ao contexto das organizações desenvolvedoras de *software*, visando a simplificação do processo e não com as mesmas características da manufatura.

A vantagem competitividade das organizações de *software* no passado era obtida por um gerenciamento focado nos custos, na redução do tempo de espera e na melhoria da qualidade. Atualmente, um ambiente competitivo precisa ir além destas conquistas, tornando-se necessária a busca contínua pela inovação, desenvolvimento de novos processos e entregas de novos produtos (BURESH, 2008; EDISON *et al.*, 2013).

O problema que se observa nas organizações ao adotarem os métodos ágeis em busca de competitividade é a falsa sensação de serem ágeis, mas sem o conhecimento efetivo do grau de agilidade que está empregado no processo de desenvolvimento de projetos de *software* (LEE *et al.*, 2010), motivando a elaboração da presente pesquisa para que contribua na construção deste conhecimento. A literatura mostra uma série de pesquisas que focam no nível de maturidade do processo, mas não na mensuração quantitativa da agilidade, como pode ser observado,

por exemplo, nas seguintes obras: (SIDKY *et al.*, 2007; QUMER *et al.*, 2008b; QUMER *et al.*, 2008a; PATEL *et al.*, 2009; FONTANA *et al.*, 2015).

Essa falta de conhecimento acerca da agilidade decorre da dificuldade em mensurar a agilidade em qualquer área de atuação, seja nas organizações de *software*, na manufatura ou nas cadeias de suprimentos (GANDOMANI *et al.*, 2014).

Promovida pela complexidade em se definir o termo agilidade, justamente por ser um conceito subjetivo, não representando uma natureza objetiva há evidências que o termo agilidade é percebido e não universalmente definido (GANDOMANI *et al.*, 2014; DE ALMEIDA *et al.*, 2016). Em outras palavras, para efeito dessa pesquisa, a agilidade há de ser conceituada de acordo com as preferências do decisor.

Ao não alcançar a agilidade a organização tende a perder parcialmente ou totalmente a aderência em alguns fatores considerados críticos, dentre os quais destacam-se a (i) flexibilidade, (ii) habilidade de mudanças no time de projeto, (iii) o envolvimento efetivo do cliente na definição e priorização dos itens a serem desenvolvidos e entregues, (iv) a autonomia da equipe e (v) inovação (CONFORTO, 2013).

Em vista disso, visando agregar agilidade e obter prerrogativas competitivas em um ambiente de alta resiliência, a avaliação de desempenho é fundamental para que a organização realize um gerenciamento eficiente, eficaz e capaz de refletir frente às variáveis internas e externas ao ambiente, capaz de reportar o nível de desempenho executado em relação ao planejado, admitindo-se a importância da singularidade adotada em pesquisas envolvendo a avaliação de desempenho e apoio à decisão (KENNERLEY *et al.*, 2002; MELNYK *et al.*, 2014).

Na área científica de apoio à decisão, na intenção de evoluir na construção do conhecimento no decisor acerca dos aspectos que ele julga relevante em um contexto em específico, incorporou-se em suas práticas conhecimentos da área de Avaliação de Desempenho, enquanto que modelos de referência e melhores práticas contribuem na área científica de tomada de decisão (BARZILAI, 2001; DE AZEVEDO, 2001; LACERDA, 2012).

Ao relacionar a agilidade com a avaliação de desempenho, observa-se por meio da revisão sistêmica da literatura, com resultados retratados na seção 4.2, uma lacuna nos instrumentos de avaliação de desempenho utilizados para gerar conhecimento no decisor dentro do contexto organizacional, auxiliando na mensuração do grau de agilidade e assim criando vantagens competitivas. Por conseguinte, como filiação teórica dessa pesquisa em agilidade no desenvolvimento de *software*,

propõe-se a adotar o construtivismo, a exemplo de De Oliveira *et al.* (2016), Lacerda *et al.* (2014a), Ensslin *et al.* (2013c), Afonso *et al.* (2012a), Landry (1995) e Roy (1993), por ser um processo que permite a construção do conhecimento no decisor, percebendo as consequências provenientes de suas decisões, levando-se em conta uma determinada situação singular.

Desse ponto de vista, o conhecimento é construído e estruturado durante as atividades de se identificar, organizar, avaliar e integrar os aspectos relevantes para o decisor, fazendo-se uso de escalas ordinais e cardinais, para avaliar o desempenho em um dado contexto e momento, mesmo sob o risco de se deparar com a falta de robustez e possíveis inconsistências inerentes ao processo de construção do conhecimento, gerando novos aprendizados (ENSSLIN *et al.*, 2015; ENSSLIN *et al.*, 2017; SOMENSI *et al.*, 2017).

O alinhamento aos métodos ágeis do ponto de vista construtivista, em busca da mensuração da agilidade se faz pela racionalidade limitada do decisor por não dominar todas as variáveis em um ambiente de incerteza (LANDRY, 1995), como ocorre no processo de desenvolvimento de *software*, provocado pelas constantes mudanças aceitas e preconizadas pelos profissionais da área de *software* (HIGHSMITH, 2001; QUMER *et al.*, 2008b); pelo reconhecimento da singularidade do contexto visto que a agilidade é influenciada pela subjetividade do ser, variando de acordo com o julgamento do decisor, enfatizado pelos seus valores e preferências (WINTER *et al.*, 2003; CRAWFORD *et al.*, 2004; WILLIAMS, 2005; GANDOMANI *et al.*, 2014).

Dentre os diferentes conceitos de abordagens que serão apresentados no decorrer dessa pesquisa, na seção 2.4.1, as abordagens realistas (normativista e descritivista) proporcionam às organizações modelos de avaliação de desempenho já definidos, oferecendo uma solução ótima ou, conforme a abordagem, levando ao entendimento de padrões históricos a serem replicados (ROY, 1993; SOUZA, 2015). Observa-se essa utilização das abordagens realistas na seção 4.3, que trata os resultados da análise sistêmica, com 100% dos artigos do portfólio relacionados à tomada de decisão, sendo 77,78% normativistas e 22,22% descritivistas, demonstrando uma lacuna para realização de pesquisas científicas com foco em abordagem de apoio à decisão, neste caso o construtivismo, uma vez que a agilidade é um conceito percebido pelos decisores e não um fato observável isento de pontos de vistas.

Dadas as características ora mencionadas para a abordagem construtivista, esta se diferencia pela sua singularidade e racionalidade limitada, levando o modelo de avaliação de desempenho a ser legitimado

pelo decisor e, portanto, recomendado apenas ao decisor que o construiu, segundo sua percepção, seus valores e preferências (ROY, 1993; MARAFON *et al.*, 2015b; ROSA, 2015). Reconhecendo como um risco em potencial caso o decisor seja substituído e o fato do modelo refletir apenas o que o decisor julga de importante, característica marcante do construtivismo, considera-se essa uma limitação da presente pesquisa.

É embasado nestas diferenças entre as abordagens que pretende-se por meio dessa pesquisa mensurar o grau de agilidade em projetos de desenvolvimento de *software*, com uma visão de conhecimento à luz do construtivismo, ainda que reconhecendo suas limitações, mas permitindo motivar os decisores, aqueles que possuem o poder e a autoridade sobre uma decisão, aumentando o conhecimento sobre o contexto e provocando constantemente a interação entre sujeito e objeto (ROY, 1993; LANDRY, 1995).

Deve-se considerar que cada uma das abordagens compreende uma série de princípios que orienta o modo como os processos gerenciais são desenvolvidos no domínio dos processos decisórios (ROY, 1993). Assim, há de se considerar que o construtivismo também contempla suas limitações, tal que as decisões podem levar muito mais tempo se comparado a outras abordagens, visto que o número de interações envolvendo o facilitador, o decisor e os intervenientes tende a ser maior, assim como decorre a exigência explícita do envolvimento direto, engajado e legitimado do decisor. Soma-se a isso, a impossibilidade de replicar o modelo para outras organizações dado que a alteração no decisor influencia diretamente na revisão obrigatória do modelo (OLIVEIRA, 2016).

A presente pesquisa busca modificar o processo de desenvolvimento de *software* dentro da organização estudada à medida que se conhece o grau de agilidade empregado nas atividades produtivas, podendo durante as diversas iterações previstas nos métodos ágeis perceber a agilidade com base nos valores e preferências do decisor, com ênfase em contextos mais específicos que envolvem as mudanças de requisitos, avaliando-se, por exemplo, a redução do tempo e dos custos, recursos humanos e materiais, autonomia e diversidade da equipe.

Posteriormente ao processo de análise bibliométrica e análise sistêmica, foi possível observar um cenário de difícil mensuração no ambiente de desenvolvimento ágil de *software* promovido pela subjetividade do termo agilidade, agregado à fragilidade dos atuais modelos de mensuração que foram adaptados do método tradicional para os métodos ágeis, mas com características inflexíveis, como observado pelos autores Mccaffery *et al.* (2007), Fontana *et al.* (2015), Gren *et al.*

(2015) e Jalali *et al.* (2014), emergindo assim uma motivação para a presente pesquisa que será regida pela questão de pesquisa e objetivos contemplados a seguir.

1.1 PERGUNTA DE PESQUISA

Como mensurar quantitativamente o grau de agilidade em projetos de desenvolvimento de *software* a partir de uma abordagem construtivista que permita visualizar as consequências do *status quo* e avaliar o desempenho global de ações potenciais?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos pretendidos para com a realização dessa pesquisa científica, foram divididos em duas sessões (geral e específicos), visando esclarecer cada um dos propósitos.

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral para com essa pesquisa científica é propor um modelo construtivista para mensurar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, visando apoiar as decisões gerenciais e operacionais na melhoria do processo de desenvolvimento de *software*.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- i. Realizar um mapeamento na literatura científica acerca do tema estudado por meio de um processo estruturado.
- ii. Identificar oportunidade de pesquisa a partir da visão epistemológica construtivista.
- iii. Construir um modelo de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de projetos de *software*, a partir dos valores e preferências dos decisores de uma organização catarinense.
- iv. Mensurar e integrar os critérios de avaliação, apresentando o grau de agilidade no desenvolvimento de *software*.
- v. Apresentar um processo de elaboração de *roadmap* de melhorias no processo de desenvolvimento de *software*,

com vistas a aumentar o grau de agilidade para a organização estudada.

1.3 JUSTIFICATIVA

Justifica-se o desenvolvimento desta pesquisa a partir de dois enfoques: científico e prático empresarial.

Sob o enfoque científico busca-se uma abordagem que permita ao pesquisador frente a uma revisão literária, considerando suas limitações, estudar um modelo de avaliação de desempenho que considere a racionalidade limitada do decisor e a singularidade do contexto, permitindo construir o entendimento à medida que a pesquisa evolui.

No campo prático empresarial, a necessidade ocorre em função do desconhecimento por parte do decisor em torno da variável agilidade, no que diz respeito a sua mensuração, evidenciando uma fragilidade no processo de desenvolvimento de *software*, comprometendo sua eficácia no alcance dos objetivos propostos e gerando soluções que não resultam em melhorias estruturantes, ocasionando retrabalho, desperdício, perda de valor, disfunção no atingimento das metas, aumento de custos, entre outros problemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AS ORGANIZAÇÕES DE *SOFTWARE* E SEU PRODUTO

Uma organização de *software* é aquela que produz produtos bem característicos, cuja matéria-prima é o conhecimento aplicado por meio de um processo de *software*, diferenciando-se de outras organizações que em sua linha de produção transformam matéria-prima em produto acabado (BARROS, 2011).

Quanto ao produto, conhecido como programa de computador ou simplesmente *software*, este é formado por um conjunto intenso de informações devidamente estruturado por uma série de comandos lógicos, escritos em linguagem natural ou codificada, visando um objetivo (EISCHEN, 2002).

Mesmo quando vendido à pronta entrega, é considerado de natureza não material, não envolvendo matérias-primas em seu ciclo de desenvolvimento ou ciclo de produção. Deste modo, é considerado um produto intangível produzido pelo emprego de mão de obra técnica especializada. Assim foi classificado por ser um bem não físico sob a forma de uma propriedade intelectual que pode ser comprado, vendido, estocado ou alugado igualmente aos bens físicos (PRESSMAN *et al.*, 2016).

O *software* ocupa um importante papel no desenvolvimento capitalista, presente em várias etapas e comandando direta ou indiretamente a produção e a operação de bens materiais nos diversos tipos de indústria e organizações. É normalmente valorado pela sua capacidade de influenciar, informar ou ainda pelas ações que este desempenha. (MESSERSCHMITT, 2004).

Por trabalhar com um ativo intangível, neste caso o *software*, é possível que as organizações obtenham maior capacidade de ganhos financeiros ao considerar que sua reprodução ou imitação não é simples e nem imediata, ainda que coberto pela legislação referente ao direito de propriedade intelectual (POSSAS, 1993).

Em tempos atuais, é possível afirmar que transações de bens e serviços experimentam as ações diretas ou indiretas de um ou mais produtos de *softwares*. Por conseguinte, tais *softwares* já podem ser considerados como ferramentas básicas e fundamentais dos processos socioeconômicos, sendo essencial a busca pela sua eficiência e eficácia (CARVALHO *et al.*, 2012).

Os negócios atuais estão imersos em um contexto caracterizados pela alta competitiva provocada pela globalização da economia, riscos e incertezas da economia mundial, pelo empoderamento dos clientes,

tecnologias emergentes e desenvolvimento rápido de produtos. Estes fatores, somado ao curto ciclo de vida das tecnologias e dos produtos, tem afetado diretamente as organizações de *software* (EDISON *et al.*, 2013).

As organizações que desenvolvem e fornecem os *softwares* são identificadas como organizações de base tecnológica, elencando algumas características apresentadas por Júnior *et al.* (2010): (i) quadro de colaboradores capacitados para trabalhar com produtos ou processos comercialmente viáveis (no caso desta pesquisa um produto intangível: o *software*); (ii) investimento intensivo em Pesquisa e Desenvolvimento; (iii) parcerias com universidades e outras fontes externas, tais como incubadoras, instituições de fomento, pólos tecnológicos; (iv) foco em inovação; e, (v) alto nível de colaboração, por ser uma organização baseada em conhecimento.

A organização de *software*, por empregar alta tecnologia, é conhecida como o cerne da sociedade da informação, caracterizada por possuir produtos e processos inovadores, intenso conhecimento, atuando sobre um mercado global e procurando cada vez mais o encolhimento do ciclo de vida de produtos e tecnologias (AKMAN *et al.*, 2008).

Diversos elementos podem ser considerados para se obter vantagens competitivas em um processo contínuo de enfrentamento entre organizações, com tendência a identificar vencedores e perdedores, mesmo em um cenário globalizado em que a concorrência é considerada acirrada (POSSAS, 1993; TEIXEIRA *et al.*, 2005; CONTADOR *et al.*, 2011). Nesta pesquisa, o elemento agilidade é o atributo que permitirá tornar ou manter a organização competitiva.

À vista disso, ao estabelecer tais vantagens é possível modificar o ambiente, provocando alterações nas preferências dos atuais e futuros clientes, na concorrência, na fatia de mercado, entre outros, inclusive nos decisores, exigindo que a organização redefina o modo ou caminho pelo qual ela compete (POSSAS, 1993; GEBAUER *et al.*, 2011). Para tal, suscita-se ser importante ter claramente definido pela organização o ambiente a ser explorado de modo a entender o papel da agilidade ao analisar a concorrência.

Por meio da concorrência, que é uma característica de mercado na qual as organizações estão inseridas, busca-se conquistar vantagens competitivas que permita a maior obtenção possível de lucros, podendo variar positivamente conforme a diferenciação entre os concorrentes ao considerar um mercado imperfeito (POSSAS, 1993; HUNT, 2011). Entre os padrões de concorrência, preço ou por diferenciação, adotou-se nesta pesquisa o padrão por diferenciação ao considerar o elemento agilidade que será mensurado segundo valores e preferências do decisor, atuando o

pesquisador como um facilitador, apoiando no processo de expansão do conhecimento e na definição do modelo.

A concorrência exclusivamente por preço há muito tempo não é mais uma estratégia factível para manter a vantagem competitiva nas organizações. Outros fatores devem ser observados, como por exemplo, o poder de inovação, flexibilidade, capacidade de resposta rápida, entre outros (MEREDITH *et al.*, 2000; APARECIDA BARBOSA *et al.*, 2009). Tais argumentos justificam a empregabilidade da agilidade no processo de desenvolvimento de *software* visando sua melhoria e, por assim entender, que atributos como agilidade, antecipação e adaptabilidade, impulsionam a flexibilidade, tornando a organização mais competitiva (PATTEN *et al.*, 2005; BARROS, 2011).

Em ambientes dinâmicos é requerido que a organização apresente proatividade, adaptabilidade, flexibilidade, agilidade, aprendizado e habilidades de modo a proporcionar mudanças que sejam conduzidas e implementadas efetivamente (MEREDITH *et al.*, 2000; BARROS, 2011). Todas estas características são observáveis em uma gestão ágil no desenvolvimento de projetos de *software* (HIGHSMITH, 2001).

O sucesso das organizações desenvolvedoras de *software* depende não somente de questões técnicas, mas também de questões gerenciais, culturais e organizacionais (DE CESARE *et al.*, 2010).

Outras características identificadas neste tipo de organização também podem influenciar na competitividade, destacando-se a presença de gestores provenientes de carreiras e formação técnica, resultando, nesse caso, em problemas e dificuldades gerenciais durante as atividades de caráter decisório, visto que esse tipo de atividade demanda conhecimento especializado em gestão (OLIVIERA *et al.*, 2011). Na organização de *software* evidencia-se ainda um diferencial ao considerar elementos como usabilidade, utilidade e velocidade de implementação, além de maior valorização do capital humano quando em comparação aos bens de produção (GASPAR *et al.*, 2009).

Quando as atividades estão devidamente alinhadas com os objetivos estratégicos de negócios da organização, assim como em qualquer outro ramo de atividade, é possível promover melhorias e aumentar a competitividade, sem ignorar que à elas também há assuntos envolvendo liderança, estrutura organizacional, controle de processos. Logo, a instituição de técnicas, modelos de gestão e de gerenciamento de projetos podem gerar benefícios a todos os envolvidos, considerando a relevância destas organizações no cenário econômico (OLIVIERA *et al.*, 2011).

Ainda em tempos atuais, os *softwares* ascendem a um patamar de atividades, tornando a sociedade moderna altamente dependente, podendo habilitar ou acelerar mudanças humanas, sociais, econômicas e tecnológicas (MENS *et al.*, 2010). O progresso tecnológico tem resultado em mudanças de paradigmas não só na gestão empresarial, mas na forma como usuários interagem entre si e acessam a gama de informações disponíveis, assim como na maneira de desenvolver tecnologias de *software* (GASPAR *et al.*, 2009; MEIRELES *et al.*, 2015).

Os *softwares* devem refletir as mudanças supracitadas para satisfazer suas funcionalidades e tornarem-se relevantes para as partes interessadas, mas por outro lado, sofre com o número elevado de novos requisitos e solicitações de alterações cada vez mais rápidas e muitas vezes na contramão das habilidades dos desenvolvedores de *softwares* (MENS *et al.*, 2010).

Desde a crise do *software*, no final dos anos 60, as organizações têm se empenhado em resolver problemas de custo, prazo e qualidade no processo de desenvolvimento de *software*, aplicando práticas de gerenciamento de projetos alternativos (DE CESARE *et al.*, 2010; LU *et al.*, 2011).

Várias iniciativas surgiram, como a Linguagem de Modelagem Unificada (UML – *Unified Modeling Language*) e Processos Unificados (UP – *Unified Process*), aplicados juntamente com normas internacionais como a série ISO/IEC 9000, Modelo de Maturidade em Capacitação em *Software* (SW-CMM – *Software Capability Maturity Model*) e Determinação da Capacidade e Melhoria no Processo de *Software* (SPICE – *Software Process Improvement and Capability Determination*), inclusive a adoção de práticas ágeis (DE CESARE *et al.*, 2010).

Desde então, observa-se um aumento no número de pesquisadores no mundo acadêmico, com a pretensão de aprimorar a gestão de projetos de *software*, priorizando uma gestão mais flexível, como os chamados métodos ágeis, agregando valor ao serviço e/ou produto ofertado, influenciando diretamente no processo de desenvolvimento tradicional e acrescentando novos estímulos no processo de desenvolvimento (MEIRELES *et al.*, 2015).

2.2 AGILIDADE

Para entendimento dos métodos ágeis, é importante entender a origem do termo agilidade e seu significado, pois se percebe que não é proveniente do desenvolvimento de *software*, mas sim decorrente da indústria manufatureira (GREN *et al.*, 2015).

A agilidade remete após a 2ª Guerra Mundial quando a *Toyota Motor Company* ao estudar o sistema de produção da indústria automobilística Americana, *Ford*, revolucionou sua indústria combatendo os desperdícios no processo de produção e iniciando o conceito *just-in-time*, dando origem a outros elementos, como por exemplo, o sistema Kanban e, mais tarde, sendo incorporada aos processos de desenvolvimento e gerenciamento de *software* (PAPADOPOULOU *et al.*, 2005).

O conceito de agilidade se expandiu a partir dos anos de 1990, com as chamadas empresas ágeis e, posteriormente, as empresas virtuais ágeis, com alguns programas de sucesso em várias indústrias, como por exemplo na fabricante americana de automóveis Chrysler ao fortalecer sua posição de liderança e a multinacional estadunidense Honeywell que reduziu em 90% de defeitos em sua produção com práticas de excelência (REN *et al.*, 2009).

Da mesma forma, cita-se o sucesso da empresa americana Dell Computer, que ao alavancar sua empresa virtual ágil com o comércio eletrônico, exercendo operações mais rápidas e flexíveis, conseguiu aproximar-se mais dos seus clientes e apresentar um crescimento superior às concorrentes (CAO *et al.*, 2005).

No entanto, atualmente, a agilidade não é exclusiva da manufatura e tampouco das organizações de *software*, sendo empregada em diferentes domínios, como na agilidade empresarial, organizações ágeis, agilidade em TI, manufaturas ágeis, desenvolvimento ágil de *softwares*, entre outros (KETTUNEN, 2009; LLAMAS *et al.*, 2016).

Considerando sua diversidade em relação à aplicabilidade, percebe-se que avaliar o grau de agilidade quando se adere aos métodos ágeis é algo deveras subjetivo, por ser compreendida por diferentes pontos de vista, não havendo um consenso sobre sua definição (KETTUNEN, 2009; GANDOMANI *et al.*, 2014; LLAMAS *et al.*, 2016).

O entendimento variado sobre a agilidade remete à epistemologia construtivista ao reconhecer a subjetividade do indivíduo constituída a partir de suas interações com outros indivíduos durante o processo de avaliação e em todo o contexto social (WINTER *et al.*, 2003; CRAWFORD *et al.*, 2004; WILLIAMS, 2005).

Neste contexto, essa pesquisa encontra-se situada à mesma definição de Qumer *et al.* (2008b) e Lee *et al.* (2010), ao conceituar agilidade como um comportamento persistente, com flexibilidade, para acomodar o mais rápido possível as mudanças em um contexto dinâmico.

A definição é assim compreendida ao entender que os métodos ágeis de desenvolvimento de *software* estão prontos para rapidamente

realizar mudanças emergentes, seja de forma proativa ou reativa, aprendendo com as mudanças e agregando valor às partes interessadas (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013).

A agilidade pode ser vista tanto com um enfoque estratégico quanto operacional. Pode-se alcançar a agilidade de forma estratégica ao direcionar os recursos da organização para explorar características ágeis em termos de capacidade de resposta, de velocidade e de adaptação, previstas nos princípios ágeis para criar valor ao cliente (GONZALEZ, 2014).

Para tal, contribui para a definição de agilidade a capacidade de entregar valor ao cliente ao lidar com a imprevisibilidade e o dinamismo dos projetos de *software*, reconhecendo e se adaptando às mudanças, possibilitando a competitividade em um ambiente de negócio complexo e de alta concorrência (GONZALEZ, 2014).

Essa imprevisibilidade que resulta em frequentes mudanças é proveniente de vários eventos não previstos que podem ocorrer, da incerteza das condições futuras do ambiente, mas também pela incapacidade do ser humano em relacionar todas as alternativas durante uma tomada de decisão em ambientes complexos, ou seja, pela dificuldade de perceber e processar todas as informações que rodeiam o contexto e de dominar seu lado cognitivo, cabendo ao decisor a escolha de uma opção minimamente aceitável conforme suas preferências (LANDRY, 1995; MELO *et al.*, 2016).

Conceituada a agilidade, o estilo dos métodos ágeis revela a capacidade de se mover mais rapidamente, emergindo, inicialmente, como resposta às características e aos problemas com os métodos mais tradicionais de gerenciamento de projetos de *software*, conforme observado no Quadro 1 (KETTUNEN, 2009; RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; GREN *et al.*, 2015).

Quadro 1. Comparação entre métodos tradicionais e ágeis

Características	Métodos Tradicionais	Métodos Ágeis
Aplicabilidade	Igual aplicabilidade para organizações de qualquer porte.	Sua aplicação se torna mais complexa em organizações de grande porte.
Relacionamento com cliente	Pouco envolvimento do cliente durante quase todo o projeto, com maior participação nas fases de abertura e encerramento.	Envolvimento intenso, ativo do cliente, durante todo ciclo de iteração.

Relacionamento interdisciplinar	O envolvimento da área de negócio ocorre com maior intensidade no início e fim do projeto. Quando há necessidade de iteração, normalmente, limita-se por meio do Gerente de Projeto.	Iterações diárias entre as pessoas de negócio e os desenvolvedores.
Equipes	Projetos normalmente compostos por equipes grandes.	Projetos normalmente compostos por equipes pequenas.
Entregáveis	Versão completa do <i>software</i> ao final do projeto ou baixa frequência de entregas, normalmente a cada 6 meses ou mais.	Entrega de versões funcionais do <i>software</i> a cada final de ciclo, agregando valor mais rapidamente.
Ciclo de vida	Ciclo de vida de <i>software</i> estruturado com fases pré-definidas.	Ciclos de iteração flexíveis.
Colaboração	Trabalho individual.	Trabalho colaborativo.
Técnicas colaborativas	Ausência de técnicas colaborativas.	Uso de técnicas colaborativas, como programação em pares.
Papel do GP	Propriedade e responsabilidade recaem sobre o Gerente de Projetos.	Propriedade coletiva, responsabilidade compartilhada.
Reuniões	Reuniões esporádicas e de maior duração.	Reuniões diárias curtas, geralmente em pé.
Documentação	Extensa documentação de requisitos e projeto.	Pouca documentação.
Especificação dos Requisitos	Requisitos levantados no início do projeto.	Requisitos levantados a cada ciclo de iteração.
Refatoração	Não contempla refatoração do código fonte.	Refatoração do código fonte ocorre durante as iterações.
Testes	Há uma fase específica para os testes, ocorrida após a fase de desenvolvimento.	Desenvolvimento orientado a testes, em cada iteração.
Mudanças	Maior rigor no planejamento, baseado em planos, com menor aceitação às mudanças. Geralmente as mudanças não são tratadas até uma próxima versão ser definida.	Maior flexibilidade para se adaptar às mudanças, podendo ocorrer no próprio ciclo de iteração em andamento.
Empoderamento	Equipe com pouco poder, subordinada ao Gerente de Projetos.	Empoderamento da equipe, equipe autônoma e auto organizável.

Progresso	Os marcos do projeto e os resultados alcançados são a principal medida de progresso.	O progresso do projeto é medido por meio das entregas funcionais do <i>software</i> , a cada ciclo de iteração.
Especificação dos problemas	Problemas totalmente especificáveis, existindo soluções ótimas.	Problemas são especificados a cada iteração, com soluções mapeadas conforme os requisitos a serem atendidos no ciclo.
Documentação	Focado em processos pré-definidos e em cláusulas contratuais.	Focado mais nas pessoas e nas suas habilidades, menor preocupação com requisitos contratuais.
Estrutura organizacional	Normalmente as organizações possuem um departamento de TI centralizado, provendo todos os serviços de TI.	Normalmente há várias células ágeis espalhadas pela organização.
Previsibilidade das ações	Previsibilidade aparente, promovida pelo planejamento e projeto rigoroso.	Falta de previsibilidade.
Habilidades	Requer habilidades mais especializadas.	Requer habilidades multidisciplinares.
Tomada de decisão	Tomada de decisão gerencial (sob responsabilidade do Gerente de Projeto).	Tomada de decisão pluralista (toda equipe participa).

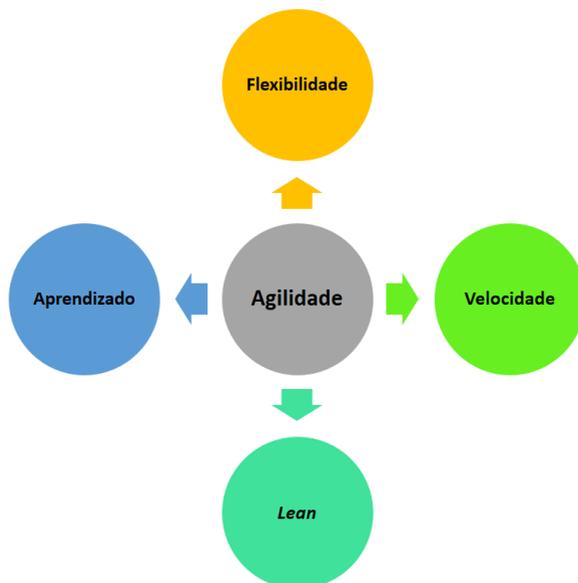
Fonte: Adaptado dos autores Reifer (2002), De Cesare *et al.* (2010), Pmi (2013), Van Waardenburg *et al.* (2013) e Lindsjorn *et al.* (2016).

Atualmente, os métodos tradicionais procuram assumir papel de complementaridade ao estilo ágil de gerenciamento e desenvolvimento, ao fato de que estes métodos também reconhecem ciclos de vida iterativos e incrementais, adaptativos e planejamento em ondas sucessivas (DE CESARE *et al.*, 2010; PMI, 2013). Porém, ainda que haja esta intenção de aproximação, constata-se pelo Quadro 1 um cenário de aplicação antagônico, conforme características apresentadas (REIFER, 2002; DE CESARE *et al.*, 2010; PMI, 2013; VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013; LINDSJØRN *et al.*, 2016).

Embasado nestas características, destaca-se os seguintes atributos chave de agilidade, representados na Figura 1: (i) flexibilidade; (ii) velocidade; (iii) *lean*; (iv) aprendizado; e, (v) capacidade de resposta, enquadrando o conceito de agilidade na abordagem ágil de

desenvolvimento de *software*, ao acreditar que o método é flexível às mudanças, rápido e iterativo, envolvendo entregas de valor contínuas, focado nas pessoas, orientado a comunicações, com foco na redução dos desperdícios de tempo, custo e melhoria da qualidade, envolvendo aprendizado, melhoria constante e prontamente suscetível a mudanças esperadas ou não (QUMER *et al.*, 2008b).

Figura 1. Atributos chave de agilidade.



Fonte: Autor.

Por assim conceituar, considerando essa pesquisa sobre a vertente epistemológica construtivista, a agilidade será remetida ao entendimento do decisor, aceitando sua subjetividade e respeitando seus valores e preferência, para elaboração dos critérios envolvendo a avaliação de desempenho visando definir o grau de agilidade alcançado, o qual poderá impactar na sua competitividade, em vez de submeter a modelos de maturidade existentes cujo portfólio já registra 77,78% de pesquisas empregadas nesse tipo de avaliação, se considerada a abordagem normativista.

2.3 MÉTODOS ÁGEIS

Uma das características de um projeto de desenvolvimento de *software*, amplamente aceito, é que quase todos são únicos e, portanto, a definição pela adoção de um método depende de muitos fatores humanos, técnicos, organizacionais e da própria natureza do *software* a ser desenvolvido (CONBOY *et al.*, 2010).

Há muito tempo as organizações discutem a adoção de métodos ágeis em busca de benefícios, como por exemplo, um rápido retorno sobre o investimento, melhoria na qualidade do *software* e o aumento na satisfação do cliente (SIDKY *et al.*, 2007).

Cada vez mais a vantagem competitiva é influenciada pela capacidade dinâmica que as organizações apresentam para competir com sucesso em um ambiente de frequentes mudanças, na maioria das vezes imprevisíveis, atendendo aos requisitos dos clientes (MEREDITH *et al.*, 2000). Com esse pensamento é que os métodos ágeis de desenvolvimento de *software* atuam nos seus diversos modelos, respondendo celeremente à dinamicidade do contexto (KETTUNEN, 2009; RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; GREN *et al.*, 2015).

Como uma abordagem fundamentada pelo aprendizado, os métodos ágeis surgem para lidar com as incertezas ao considerar que os objetivos do projeto e os critérios do decisor podem alterar conforme sua evolução, aceitando-as como parte inerente ao processo. Destarte, os decisores assumem um perfil aspirando a flexibilidade e o aprendizado (DE MEYER *et al.*, 2002).

Os primeiros modelos de desenvolvimento ágil de *softwares* são datados entre os anos de 1980 e 1990. Ainda que não sendo o primeiro modelo a debater o desenvolvimento iterativo e incremental, o modelo em espiral foi o primeiro a explicar as razões de suas iterações, apresentando maior versatilidade ao lidar com as constantes mudanças exigidas durante o desenvolvimento de um *software* (BOEHM, 1988).

A partir deste marco, os modelos tenderam a combinar princípios colaborativos, práticas de equipes adaptativas, apoiadas por ferramentas mais eficientes e com ciclos de projetos mais rápidos e curtos, objetivando agregar agilidade ao processo de *software* (KETTUNEN, 2009).

Os métodos ágeis caracterizam-se por apresentar um desenvolvimento com fases recorrentes, efetuando-se uma análise mais rasa em que os esforços sejam divididos em pequenos pedaços de tempo, repetindo-se durante todo o ciclo de vida de desenvolvimento. Esta peculiaridade permite evoluir versões parciais do *software*, em vez de trabalhá-lo por completo ou em grandes módulos (MIRANDA *et al.*, 2010).

Em constante busca de maior vantagem competitiva em relação aos concorrentes, as organizações de *software* vêm empregando iniciativas ao passar dos anos, destacando-se os frequentes métodos disponíveis de abordagens ágeis no desenvolvimento de *softwares* para a obtenção da agilidade na solução (PETERSEN *et al.*, 2011).

Essa busca foi favorecida pela dificuldade em planejar e controlar grandes projetos e por assim apresentarem frequentes falhas em atender as expectativas e necessidades das partes interessadas, intensificada pela demanda de novos produtos, serviços e soluções dinâmicas (VINODH *et al.*, 2008; GILL *et al.*, 2016).

Vários métodos novos, métodos híbridos e variações dos já existentes têm surgido na esperança de superar esses problemas e de restaurar a credibilidade dos processos de desenvolvimento de *software*. No entanto, na prática, as organizações raramente adotam um método em plenitude conforme consta em seus guias orientativos, mas uma versão adaptada, personalizada de um determinado método (CONBOY *et al.*, 2010).

Essa adoção adaptativa decorre por não haver um método único que atenda exatamente a todas as necessidades de cada projeto, o que exige dos atuais métodos ágeis um poder de adaptação à realidade da organização, exigindo a formação de equipes dinâmicas e dependente das características pessoais dos envolvidos (CONBOY *et al.*, 2010; MIRANDA *et al.*, 2010).

O desenvolvimento ágil de *software* é um conjunto de princípios e valores estabelecidos por 17 desenvolvedores¹, que juntos formaram a Aliança Ágil no ano de 2001, baseado em práticas e experiências passadas, defendendo estreita e frequente comunicação e colaboração entre a equipe de desenvolvimento, cliente e a área de negócio, documentação mínima, entregas rápidas e incrementais, respondendo com agilidade às mudanças (HIGHSMITH, 2001; CHOW *et al.*, 2008; MISRA *et al.*, 2009; JALALI *et al.*, 2014; CONFORTO *et al.*, 2016a; LINDSJØRN *et al.*, 2016).

Os princípios e valores supramencionados associados aos métodos ágeis são complementares aos métodos mais tradicionais, trazendo características distintas, ao entender que nestes métodos predominam uma equipe previamente definida, com excesso de documentação,

¹Kent Beck, Mike Beedle, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, Jon Kern, Brian Marick, Robert C. Martin, Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Dave Thomas.

requisitos fixos e entrega única do produto, com foco em aspectos humanos e sociais da engenharia de *software* (MISRA *et al.*, 2009; HODA *et al.*, 2017).

É comum identificar em muitas organizações, a utilização de métodos ágeis e tradicionais simultaneamente. Muitos dos métodos existentes harmonizam características tradicionais e ágeis, como por exemplo, o desenvolvimento incremental, por prototipação e o *Dynamic System Development Method - DSDM* (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013).

A visão de trabalho do desenvolvimento ágil é caracterizada pelo trabalho colaborativo, requerendo habilidades multidisciplinares, tomadas de decisão pluralistas e com alto envolvimento do cliente, enquanto o desenvolvimento tradicional foca no trabalho individual, habilidades especializadas, tomada de decisão gerencial e baixo envolvimento do cliente (LINDSJØRN *et al.*, 2016).

Os métodos tradicionais possuem ciclos de vida estruturados contemplando fases predefinidas, extensa documentação de requisitos e projeto, além de uma estrutura de organização hierárquica. Aos métodos ágeis destaca-se a importância da participação contínua e diária da área de negócio, com responsabilidade a apoiar na construção dos requisitos, na discussão e priorização das características do *software* e fornecer um *feedback* aos desenvolvedores em tempo hábil (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013). Os métodos ágeis tendem a intensificar o envolvimento das partes interessadas em todo o processo de desenvolvimento de *software* (CONBOY *et al.*, 2010).

A ênfase da abordagem ágil recai sobre as pessoas e ao desejo de permanecer flexível e adaptável diante de um ambiente repleto de incertezas e consideravelmente complexo. Sua natureza é generativa, requerendo apenas o que de fato é necessário ao projeto, seja em termos de processos, ferramentas, procedimentos, documentação, entre outros elementos (FERNANDEZ *et al.*, 2008; FONTANA *et al.*, 2015).

A comunidade ágil definiu o seguinte conjunto de valores durante o chamado Manifesto Ágil promovido pela Aliança Ágil (HIGHSMITH, 2001; CHOW *et al.*, 2008; PATEL *et al.*, 2009; DE CESARE *et al.*, 2010; GREN *et al.*, 2015):

- a) Indivíduos e interações em vez de processos e ferramentas;
- b) Desenvolver *softwares* em vez de documentação abrangente;
- c) Colaboração do cliente em vez de negociações contratuais;
- d) Resposta às mudanças em vez de seguir planos.

Apesar da definição de princípios e valores durante o Manifesto Ágil, não houve qualquer definição universal acerca do termo agilidade no desenvolvimento ágil de *software* (KETTUNEN, 2009). E em função, desses valores, por vezes, há um entendimento equivocado acerca dos métodos ágeis como se fossem dotados de improvisos e livres de regras (CONBOY *et al.*, 2010).

Além dos valores, foram também definidos doze princípios do *software* ágil, sintetizados a seguir (HIGHSMITH, 2001; ALAHYARI *et al.*, 2017):

- a) Foco prioritário na satisfação do cliente com entregas antecipadas e contínuas de *software* que agreguem valor;
- b) Mudanças de requisitos são bem aceitas, mesmo ao final do projeto;
- c) Desenvolvimento iterativo, com entregas funcionais em período curto de tempo;
- d) Cooperação diária entre o pessoal técnico e de negócio;
- e) Manutenção da equipe altamente motivada;
- f) Comunicação face a face;
- g) O progresso é medido pelo *software* desenvolvido;
- h) Ambiente de trabalho sustentável e consistente;
- i) Melhoria contínua;
- j) Simplicidade;
- k) Equipes auto-organizáveis;
- l) Reflexão regular da equipe para se tornar mais efetiva.

O primeiro desses princípios, visando a satisfação do cliente ao agregar valor, aplicado para esta pesquisa, depende diretamente do ponto de vista do decisor, reconhecendo que a definição do valor agregado ao negócio faz parte da percepção humana dependendo muito dos valores e preferências de quem vê (KEENEY, 1996; 2009).

O valor de negócio pode ser entendido pelo decisor como algo que proporciona lucro para a organização pagando pelo *software* na forma direta ou indireta de aumento na receita, de redução de custos ou melhoria nos serviços ou ainda por meio de outros benefícios como redução de riscos, adaptabilidade, aumento da comunicação entre membros da equipe e cliente, aumento da qualidade, diminuição de escopo, redução do tempo de entrega, resposta rápida às mudanças, redução de conflito de interesses com o cliente, entre outros. Em outras palavras, o valor de negócio tende a ser subjetivo (PATTON, 2008).

A concepção de valor deve considerar a utilização eficiente do *software* e o retorno que será obtido mediante seu uso (PATTON, 2008).

Eis que os métodos ágeis reconhecem nos seus princípios a importância da entrega antecipada e incremental do *software* ou parte dele que funciona, com qualidade, deixando de fora tudo o que é considerado desperdício e desenvolvendo apenas o que foi especificado (HIGHSMITH, 2001; ALAHYARI *et al.*, 2017).

Acerca da satisfação do cliente ora mencionada no primeiro princípio não se trata de um conceito objetivo. Ao entender que a objetividade dentro das organizações de *software* termina na computação, na parte da programação, no desenvolvimento, mas que toda a parte de projeto de *software* é subjetiva, suscita-se que a satisfação do cliente para com os projetos ágeis ao considerar suas entregas, depende da subjetividade do decisor, ou seja, dos processos cognitivos de como o decisor entende o cliente (WINTER *et al.*, 2003; CRAWFORD *et al.*, 2004; WILLIAMS, 2005).

Sob a ótica do decisor, pode-se perceber a satisfação do cliente comparando os resultados do projeto com as consequências esperadas, averiguando se o cliente participaria da mesma abordagem de desenvolvimento de *software* em projetos futuros, se recomendaria sua aplicação em negócios semelhantes, avaliando também aspectos como qualidade e custo (BURESH, 2008).

O segundo princípio, que aborda a aceitação de mudanças de requisitos estando ou não no final do projeto, de modo que o cliente possa tirar vantagens competitivas, em uma visão construtivista, assume que as mudanças ocorrem devido a racionalidade limitada, pois a priori o decisor não sabe antecipar todas as variáveis e vendo o modelo vai mudando sua percepção, seus valores e preferências, ou seja, é a construção do conhecimento com base em soluções negociadas. Traçando um paralelo, em uma visão de mundo mais realista, como a normativista, por exemplo, as mudanças devem ser mais controladas, pois desvios podem ser consideradas decisões equivocadas e mudanças no modelo podem significar uma subutilização ou desperdício, caso a solução deixe de ser considerada ótima (LANDRY, 1995).

O terceiro princípio ágil, que cita a entrega frequente de *software* em versão funcional, preferencialmente em escala curta de tempo, reconhece que nos últimos anos tem havido um interesse em definir ou redefinir o processo de desenvolvimento de *software* para que possa ser utilizado em projetos dotados de maior complexidade e incertezas, não sendo possível utilizar paradigmas de projeção e predição, pois a agilidade, segundo a definição adotada nesta pesquisa, pressupõe um artifício elementar que prevê entregas rápidas e incrementais, em ciclos

de desenvolvimento curtos (FERNANDEZ *et al.*, 2008; MAHNIC *et al.*, 2008; GANDOMANI *et al.*, 2014; HODA *et al.*, 2017).

Dentre os doze princípios há ainda aquele que defende a atenção contínua à excelência técnica e de bom *design*, em outras palavras, visa a melhoria contínua, aumentando a agilidade (HIGHSMITH, 2001). Uma vez que os objetivos do projeto e as necessidades do decisor estão claramente definidos por indicadores, o projetista pode, portanto, buscar soluções criativas para agregar valor (KEENEY, 1996; 2009).

A melhoria contínua, como o nono princípio ágil declarado no manifesto ágil, é necessária para a obtenção e a manutenção da eficiência e da melhoria do processo de desenvolvimento, agregando à organização a agilidade desejada (GONZALEZ, 2014).

Os dois últimos princípios, que indicam que as melhores arquiteturas, requisitos e *designs* surgem a partir de equipes auto-organizáveis, autônomas e com reflexão diária para torna-las mais efetivas, dando a elas o empoderamento, só garante o elemento agilidade se todos os envolvidos tiverem muita disciplina (CONBOY *et al.*, 2010).

E num paralelo à visão construtivista, citando os três últimos princípios ágeis, à medida que o decisor vai interagindo com o modelo, dentro de sua autonomia, o entendimento vai sendo construído, impactando nas variáveis de decisão e, conseqüentemente, no seu comportamento, valores e preferências, assim como de seus intervenientes, possibilitando uma melhoria progressiva (LANDRY, 1995).

Este aprendizado contínuo favorece as equipes ágeis para que elas se tornem auto-organizáveis, motivadas e proporcionando mudanças comportamentais de modo que se tornem mais ágeis, aprimorando o processo a fim de torná-lo mais produtivo e efetivo, já que as equipes expandem seu espaço de decisão em resposta ao aprendizado diário (HODA *et al.*, 2013; FONTANA *et al.*, 2015).

Equipes auto-organizáveis são partes fundamentais do desenvolvimento ágil de *software*, formadas por indivíduos que gerenciam seus próprios trabalhos, participando ativamente na tomada de decisão que envolve a equipe. Para atingir o nível de conhecimento e a maturidade adequada, os membros da equipe precisam ter um foco comum, partilhar verdades mútuas, respeito e capacidade de se organizar para enfrentar novos desafios. Quando a equipe se torna auto-organizada é sinal que ela capturou a essência dos valores e princípios ágeis, concentrando-se nas interações sociais e humanas (HODA *et al.*, 2013; FONTANA *et al.*, 2015).

Os princípios ágeis assim definidos durante o manifesto ágil, resultam em desenvolvedores empoderados e motivados confiando a eles

excelência técnica e projetos simples, descomplicados, criando valor ao negócio pela entrega regular de *software* funcional aos clientes e/ou usuários em curtos períodos de tempo (DINGSØYR *et al.*, 2012).

Diversos modelos de desenvolvimento de *softwares* ágeis tem sido utilizados durante o ciclo de vida dos projetos desde os anos de 1990, incluindo atividades como análise de requisitos, *design*, implementação, testes e manutenção, na busca de melhor desempenho no desenvolvimento e na obtenção de produtos com mais qualidade (GREN *et al.*, 2015).

Nas abordagens ágeis, dentre suas características, destaca-se o planejamento das atividades de forma incremental, facilitando o processo de mudança refletindo alterações nos requisitos do cliente, o que desperta nas organizações um forte ensejo para sua adoção rápida e imediata (TARHAN *et al.*, 2014). O planejamento incremental é justificado pela abordagem construtivista ao entender que o decisor não possui fundamento suficiente para clarificar todos os critérios associados a seus valores e preferências, expandindo seu conhecimento ao decorrer das atividades (LANDRY, 1995; BORTOLUZZI *et al.*, 2010; ENSSLIN *et al.*, 2010b; MELO *et al.*, 2016).

Os requisitos completos em projetos ágeis só são conhecidos fazendo o projeto em iterações. A cada ciclo de desenvolvimento os requisitos são revelados e implementados, reduzindo e eliminando as incertezas (FERNANDEZ *et al.*, 2008).

As mudanças nos métodos ágeis são percebidas como inevitáveis e qualquer planejamento de funcionalidades futuras, visando um escopo a ser projetado, é considerada um desperdício de tempo e energia. As equipes devem refletir e adquirir conhecimento tanto com base em experiências passadas quanto no decorrer do processo, para que as estimativas das próximas atividades sejam mais garantidas (BURESH, 2008).

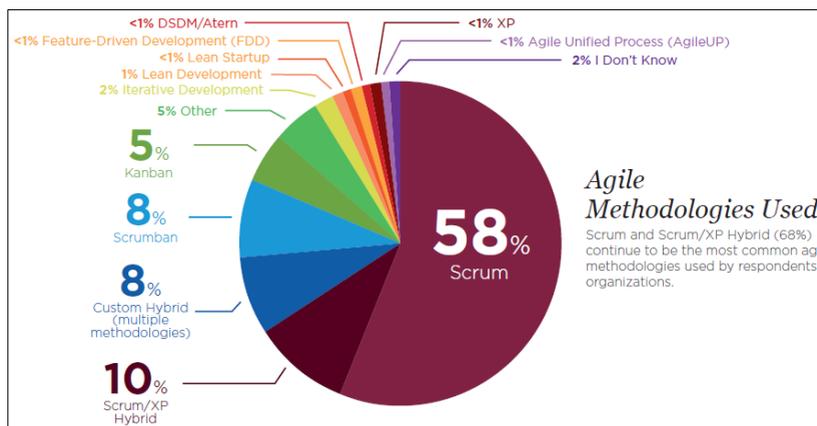
Alguns dos modelos de desenvolvimento ágeis utilizados em âmbito mundial encontram-se destacados a seguir (CHOW *et al.*, 2008; QUMER *et al.*, 2008b; PATEL *et al.*, 2009; JALALI *et al.*, 2014; TARHAN *et al.*, 2014):

- a) *eXtreme Programming (XP)*;
- b) *SCRUM*;
- c) *Adaptive Software Development (ASD)*;
- d) *Feature-Driven Development (FDD)*;
- e) *Dynamic System Development Method (DSDM)*;
- f) *Crystal Family of Methodologies*;
- g) *Lean Software Development*;

- h) *Rational Unified Process (RUP)*; e,
i) *Unified Development Process (UDP)*.

Dos modelos relacionados, assim observado na literatura qualificada sobre métodos ágeis, identificou-se o XP e Scrum como os métodos ágeis mais populares, muitas vezes utilizados de forma combinada, conforme demonstrado na Figura 2 (QUMER *et al.*, 2008b; PATEL *et al.*, 2009; DIKERT *et al.*, 2016; VERSIONONE, 2017).

Figura 2. Métodos e práticas ágeis.



Fonte: Versionone (2017).

A escolha do modelo a ser empregado pela organização exige consciência por parte do decisor, em entender que diferentes situações exigem soluções e métodos distintos. Alguns fatores podem afetar a decisão, como a prioridade do projeto, prazo, nível de qualidade desejado e a visibilidade pretendida durante o processo (FERNANDEZ *et al.*, 2008). Esse cenário conduz ao reconhecimento da unicidade, dado que a solução aplicada para uma determinada organização não reflete as mesmas soluções de outra, que são diretamente influenciadas pelo intelecto do decisor, podendo variar a qualquer momento (WINTER *et al.*, 2003; CRAWFORD *et al.*, 2004; WILLIAMS, 2005; GANDOMANI *et al.*, 2014).

Nos métodos ágeis, considerando os modelos ora mencionados, se assume a falta de conhecimento antecipado da totalidade do projeto, reconhecendo que o planejamento é um processo cíclico, que se repete a cada iteração, tornando as informações sucessivamente claras. A cada iteração, mudanças podem ocorrer assim que uma nova informação é entendida como relevante do ponto de vista do decisor, mesmo que

alterando os objetivos iniciais. Ao final, o projeto é bem sucedido se entregou valor ao cliente (TURNER *et al.*, 1993; DE MEYER *et al.*, 2002).

Na prática, poucas organizações são capazes, psicologicamente ou tecnicamente, de adotar imediatamente a abordagem de desenvolvimento ágil de *software*, seja ela qual for e, quando adotada, sua completa transição geralmente levará alguns anos, pois não depende exclusivamente dos métodos ágeis universalmente disponíveis, mas da percepção do que seja agilidade em um dado contexto, sendo parte de uma cultura organizacional preconizada por seus gestores (QUMER *et al.*, 2008a; GREN *et al.*, 2015; GILL *et al.*, 2016).

No contexto geral desta pesquisa, reconhecendo que na prática a agilidade é difícil de ser alcançada e medida, sua avaliação será embasada na habilidade da equipe em responder eficientemente e efetivamente as mudanças propostas nos requisitos que envolvem o projeto e, portanto, a serem incorporados ao *software*. Durante as diversas iterações previstas nos métodos ágeis, pode-se também perceber a agilidade com base nos valores e preferências do decisor, com ênfase em contextos mais específicos que envolvem as mudanças, avaliando a redução do tempo e dos custos, recursos humanos e materiais, autonomia e diversidade da equipe (LEE *et al.*, 2010).

O fato é que as organizações de *software* estão substituindo os métodos tradicionais de desenvolvimento por métodos ágeis, mas sem considerar que a transição seja um processo demasiadamente complexo que demanda tempo e esforço. Possivelmente, motivados pelos benefícios tangíveis obtidos pela adoção das práticas ágeis, como a melhoria no tempo de colocação do produto de *software* no mercado, da produtividade e qualidade dos *softwares*, reduzindo custo e documentação (GANDOMANI *et al.*, 2014; GILL *et al.*, 2016).

É possível acompanhar o crescimento dos métodos ágeis a partir da pesquisa realizada anualmente pela Versionone (2017), com uma abrangência demográfica na pesquisa do 11º relatório anual contemplando 20.000 respondentes distribuídos da seguinte forma: 50% na América do Norte, 28% na Europa, 10% na Ásia, 5% na América do Sul, 4% na Oceania e 2% na África. Dos respondentes, considerando apenas as organizações de *software*, 32% trabalham em pequenas organizações (menos de 100 colaboradores), 34% em médias organizações (101 a 1000 colaboradores), 15% em grandes organizações (1001 a 5000 colaboradores) e 19% em organizações de maior porte ainda que as anteriores (acima de 5001 colaboradores).

Acerca da pesquisa, 86% dos respondentes têm alguma equipe distribuída praticando os métodos ágeis e 60% citaram que pelo menos

metade das equipes dentro da organização está utilizando alguma técnica ágil (VERSIONONE, 2017).

Nas próximas subseções será apresentada uma explicação dos dois modelos de métodos ágeis mais utilizados segundo apresenta a pesquisa da Versionone (2017): *XP* e *Scrum*.

2.3.1 *XP*

O método *XP* foi originado de um projeto para um sistema de folha de pagamento em uma fabricante americana de automóveis, a *Chrysler*, nos anos de 1996 e 1997 (CONBOY *et al.*, 2010). Trata-se de um método ágil de desenvolvimento de *software* com suas atuais e principais características estabelecidas no Manifesto Ágil ocorrido no ano de 2001 (WOOD *et al.*, 2013).

No início, o método enfrentava problemas semelhantes aos tradicionais, motivando os desenvolvedores a realizarem adaptações sustentadas por cinco valores: comunicação, *feedback*, simplicidade, coragem e respeito. Posteriormente, decretando algumas práticas ilustradas pelo Quadro 2 (CONBOY *et al.*, 2010; FOJTIK, 2011).

Quadro 2. Práticas *XP*

#	Práticas <i>XP</i>	Descrição
1	Jogo do Planejamento	Planejamento incremental. Rápida definição de escopo da próxima versão do <i>software</i> , com priorização focada no negócio e estimativas técnicas.
2	Pequenas versões	Entregas frequentes e pequenas. Uma versão funcional do <i>software</i> entra em produção rapidamente, agregando valor. As versões são construídas em um curto ciclo de iteração.
3	Metáforas	Orienta todo o desenvolvimento por meio de uma linguagem comum entre os envolvidos.
4	Projeto simples	Em todo momento o projeto deve ser o mais simples possível, facilitando e flexibilizando o processo de mudança.
5	Testes	Os testes são escritos continuamente pelos desenvolvedores. Há também a participação dos clientes no desenvolvimento e na validação dos testes relacionados às funcionalidades do <i>software</i> .
6	Refatoração	Os desenvolvedores reestruturam o <i>software</i> sem remover ou alterar as funcionalidades existentes, visando agregar qualidade e melhorar aspectos não funcionais, como por exemplo, código em duplicidade.
7	Programação em pares	Todo o <i>software</i> é escrito por dois desenvolvedores, na mesma máquina. Enquanto um desenvolve outro procede

		com críticas e orientações, trocando os papéis periodicamente.
8	Propriedade coletiva	Mudanças podem ocorrer em qualquer parte do <i>software</i> , a qualquer momento, por qualquer membro do projeto. O objetivo é evitar a perda de conhecimento com a saída de algum dos membros.
9	Integração contínua	Sempre que uma tarefa de codificação for concluída, é integrada ao <i>software</i> , repetidas vezes por dia, com testes antes e depois da integração. Erros são corrigidos imediatamente.
10	Semana de 40 horas	Por regra, o trabalho é para ser desempenhado em não mais que 40 horas semanais. Os membros do projeto não devem realizar horas extras por mais de uma semana.
11	Clientes presentes	O cliente fica dentro da equipe, disponível o tempo todo para sanar dúvidas, realizar testes de aceitação, definir prioridades e demandas para futuras iterações.
12	Padronização de código	Regras de codificação são definidas no início do projeto enfatizando a comunicação por meio do código, permitindo um desenvolvimento solidificado.
13	Reunião diária	Prática proveniente do método ágil Scrum, visando discutir ações realizadas no dia anterior e o que será efetuado durante o dia, expondo qualquer impedimento.

Fonte: Adaptado dos autores Conboy *et al.* (2010).

O *XP* é visto como um método leve criado com pensamento em organizações de desenvolvimento de *software* de pequeno a médio porte, envolvendo projetos com requisitos incertos e de mudanças rápidas. Em nenhum momento foi concebido como técnica revolucionária de desenvolvimento, mas como um conjunto de práticas na intenção de levá-las ao extremo, inspirando seu nome e seguindo um processo altamente disciplinado (PAULK, 2001; CONBOY *et al.*, 2010).

A natureza dos trabalhos para este método ágil implica em apropriação coletiva e maior interdependência quando comparados aos métodos tradicionais de desenvolvimento de *software*, por enfatizarem responsabilidades e alocação de tarefas individualizadas (WOOD *et al.*, 2013).

A base para o desenvolvimento de *software* segundo o modelo ágil *XP* é escrever o código e testá-lo ao mesmo tempo, funcionando com ênfase nas suas atividades básicas: (i) planejamento e gerenciamento; (ii) *design*; (iii) codificação; e, (iv) teste (PAULK, 2001; FOJTIK, 2011).

A proposta do método *XP* é resolver vários problemas que acometem o processo de desenvolvimento de *software*, envolvendo tempo, custo, produção de *softwares* ineficientes e de baixa qualidade,

além da insatisfação dos desenvolvedores, usuários e clientes (CONBOY *et al.*, 2010).

Conforme deve ser uma metodologia ágil, o método XP procede com a entrega de *software* para cada uma de suas várias iterações, entregando uma versão funcional em produção, proporcionando maior funcionalidade devido aos lançamentos frequentes, contando com o envolvimento direto do cliente (WOOD *et al.*, 2013).

A participação do cliente durante as iterações funciona como um mecanismo de *feedback* em relação ao desempenho do projeto, permitindo reagir a quaisquer mudanças inesperadas ou ainda corrigir problemas provenientes de requisitos não compreendidos, dada a incerteza por parte do cliente (WOOD *et al.*, 2013).

2.3.2 *Scrum*

O *Scrum* é um *framework* ágil, proposto em 1995 pelo desenvolvedor americano Ken Schwaber, focado na gestão e no planejamento de projetos de *software*, possibilitando o desenvolvimento iterativo e incremental, maximizando o valor entregue ao cliente. Não se trata de um processo padronizado e metódico em que uma sucessão de etapas garantirá a qualidade do *software* e o cumprimento do prazo, orçamento e a satisfação do cliente. Ainda assim, este método permite a execução célere de tarefas por equipes auto-organizáveis e com maior qualidade (POPLI *et al.*, 2011; VLAANDEREN *et al.*, 2011; SVERRISDOTTIR *et al.*, 2014).

Por ser um *framework*, oferecendo um conjunto de valores, princípios e práticas, o *Scrum* fornece uma base para que a organização incorpore suas práticas peculiares, relevantes para seu negócio, sob o ponto de vista do decisor e de acordo com sua concepção cognitiva. A diferença expressiva para os métodos mais tradicionais, baseados em processos estruturados, é que o *Scrum* não se preocupa em descrever como e em que ordem as atividades serão realizadas, cabendo a equipe decidir a cada ciclo de iteração (POPLI *et al.*, 2011).

O foco deste método está na codificação do *software* desde suas fases iniciais, com pequenos ciclos regulares de iteração variando, normalmente, de 2 a 4 semanas, chamados de *Sprints*, com a intenção de organizar e gerenciar trabalhos complexos (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013).

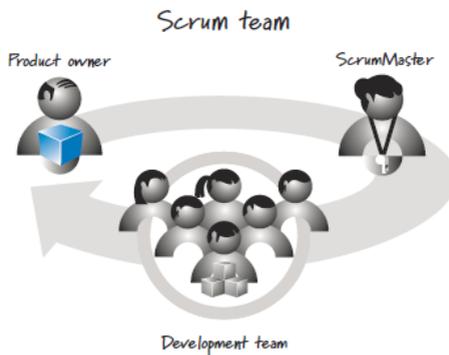
Junto da equipe técnica participam pessoas relacionadas ao negócio, facilitando o processo de mudanças nos requisitos, os quais são

priorizados conforme o valor de negócio e integrados ao *software* durante as *Sprints* (POPLI *et al.*, 2011; VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013).

Durante o andamento da *Sprint*, nenhum novo requisito pode ser integrado, garantindo que a entrega dessa iteração tenha alta probabilidade de sucesso, mesmo em um ambiente que apresente constantes mudanças. Novos requisitos são priorizados e inseridos em *Sprints* futuras (VLAANDEREN *et al.*, 2011).

Os três papéis fundamentais expressos no método Scrum, mas não únicos, são: *Product Owner*, *Scrum Master* e *Development Team*. Todos estes formam o *Team Scrum*, conforme representado na Figura 3 (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013).

Figura 3. *Team Scrum*.



Fonte: Rubin (2012).

O *Product Owner* é o representante do cliente, aquele que exerce um poder de liderança sobre o *software* a ser desenvolvido, com responsabilidade de arbitrar sobre quais as funcionalidades e os recursos que contemplarão o *software* e a ordem em que devem ser implementados, comunicando com clareza a toda equipe os objetivos a serem alcançados. O sucesso do projeto e o aprimoramento do entendimento dos requisitos do *software* dependem da colaboração e a disponibilidade daquele que exerce este papel (LEITE *et al.*, 2014; SVERRISDOTTIR *et al.*, 2014).

Se comparado aos métodos tradicionais, o papel de Gerente de Projeto é representado pelo *Scrum Master*, porém atuando como um facilitador, de modo a minimizar os impactos negativos e os possíveis impedimentos ao projeto. O *Scrum Master*, além de viabilizar e conduzir as reuniões diárias, ajuda a equipe a empregar o *framework Scrum* aderindo práticas, valores e princípios ágeis, servindo de intermediador

entre o *Product Owner* e a equipe de desenvolvimento (BASS, 2014; LEITE *et al.*, 2014).

Divergindo do dever de um Gerente de Projeto, não é responsabilidade de um *Scrum Master* atribuir atividades aos membros da equipe, pois estas são auto organizáveis, dotadas de autonomia, não cabendo ao *Scrum Master* qualquer autoridade para exercer controle sobre a equipe (BASS, 2014).

Cabe ao *Scrum Master* isolar o *Development Team* das interferências externas, de modo que possam desempenhar as atividades previstas durante a iteração (VON WANGENHEIM *et al.*, 2013).

O *Development Team* é uma equipe multidisciplinar, auto organizável, com capacidade de definir a melhor maneira possível de se realizar o trabalho programado, responsável pela concepção, desenvolvimento e testes do *software*. Normalmente, é formado por 5 a 9 pessoas, em cada equipe *Scrum* (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013; VON WANGENHEIM *et al.*, 2013).

As atividades básicas pertencentes ao *Scrum* são (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013):

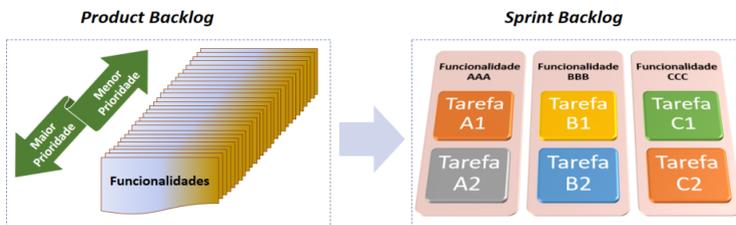
- a) *Sprint*: são iterações ou ciclos de duração fixa, com no máximo 1 mês de duração. Cada *Sprint* deve realizar uma entrega de valor ao cliente. Uma nova *Sprint* inicia imediatamente ao término do ciclo anterior e nenhuma alteração de escopo ou de recurso deve ocorrer durante o andamento de uma *Sprint*.
- b) *Sprint Planning Meeting*: é o planejamento da próxima *Sprint*, realizado por todos os envolvidos, exigindo um acordo comum para definir claramente o objetivo da *Sprint*.
- c) *Daily Scrum*: é uma reunião diária, com tempo máximo estimado em 15 minutos e que deverá ocorrer preferencialmente no mesmo horário, contando com a presença dos membros do *Development Team*. Pela prática de ser realizada em pé, é também conhecida como *Stand-Up Meeting*. Essa reunião serve para alinhar e comunicar a situação dos trabalhos realizados a todos os envolvidos, inclusive ao *Product Owner*.
- d) *Sprint Review*: é uma reunião realizada a cada término de uma *Sprint*, com o objetivo de verificar as necessidades de adaptações no *software* que está em desenvolvimento. Durante essa reunião, as etapas concluídas são entregues ao *Product Owner*, que deverá aceitar ou recusar as entregas.

- e) *Sprint Retrospective*: tem por objetivo verificar a necessidade de adaptação no processo de trabalho, de modo que o processo seja melhorado para a próxima *Sprint*, averiguando as práticas que deverão ser abandonadas e quais serão mantidas. Portanto, essa retrospectiva deve ocorrer depois da *Sprint Review* e antes do planejamento da próxima *Sprint*.

Entre os artefatos mais relevantes do *Scrum* cita-se (POPLI *et al.*, 2011; VLAANDEREN *et al.*, 2011; VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013):

- a) *Product Backlog*: é um documento, constantemente atualizado, contendo as necessidades do *Product Owner* ordenados por prioridade, conforme demonstrado na Figura 4, as quais serão apresentados ao *Team Scrum* para avaliação. Itens de maior prioridade ficam localizados no topo da lista, podendo ser adicionados, excluído ou revisto pelo *Product Owner*. Este precisa conhecer o tamanho de cada item do *backlog* para determinar corretamente as prioridades. Nesta lista pode constar tanto os requisitos do cliente, quanto upgrades tecnológicos e erros a serem corrigidos.
- b) *Sprint Backlog*: é uma lista de tarefas ou, por assim dizer, itens que estavam no *Product Backlog*, e que foram selecionados para serem trabalhados dentro da *Sprint*, assim representados na Figura 4. Nenhuma nova tarefa pode ser adicionada à *Sprint Backlog* depois que a *Sprint* foi iniciada. Cada item da lista pode ser decomposto em tarefas menores e distribuídos a um determinado membro da equipe.

Figura 4. *Product Backlog* e *Sprint Backlog*.

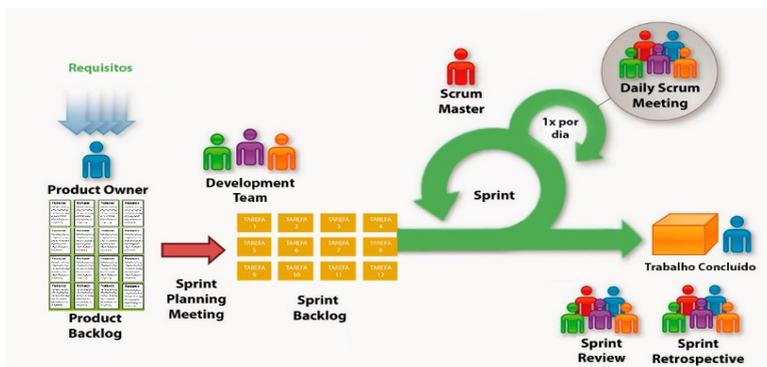


Fonte: Autor.

Uma visão geral com os processos do *Scrum* é ilustrada na Figura 5 e descritas a seguir (POPLI *et al.*, 2011):

- a) Planejamento: visa a definição de uma nova versão de *software* usando como referencial o artefato *Product Backlog*, especificando uma estimativa de tempo e custo para execução de cada atividade;
- b) Desenvolvimento da *Sprint*: envolve o desenvolvimento de uma nova versão funcional do *software*, levando em consideração o tempo estimado, requisitos e qualidade; e,
- c) Encerramento: nesta fase a equipe prepara a liberação da versão ao cliente, incluindo uma breve documentação final, testes e a versão funcional do *software*.

Figura 5. Visão Geral do *Scrum*.



Fonte: adaptado de Popli *et al.* (2011) e Sverrisdottir *et al.* (2014).

O progresso de um projeto que adota o *framework Scrum* é medido e acompanhado por meio de gráficos denominados *Burndown*, determinados a mostrar qual o trabalho que ainda precisa ser realizado, sem focar no que já foi concluído. Assim como todo e qualquer projeto, os projetos ágeis também possuem informações que precisam ser coletadas e mensuradas (MIRANDA *et al.*, 2010).

2.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

As mensurações do desempenho de uma dada organização, até início dos anos 80, eram disciplinadas puramente por indicadores financeiros. Já a partir dos anos 90, quando as organizações passaram a enfrentar a complexidade e o dinamismo do mercado, os gestores

perceberam que somente o uso desses indicadores não eram mais apropriados para avaliar o sucesso da organização, precisando transformar a forma de se efetuar a avaliação de desempenho (NEELY, 1999; KENNERLEY *et al.*, 2002).

Diante desse cenário, a avaliação de desempenho se tornou importante para aferir a eficiência do uso dos recursos para estabelecer o nível de satisfação da parte interessada e a eficácia que mensura o cumprimento quanto aos requisitos pleiteados (NEELY, 1999; NEELY *et al.*, 2005).

A revolução sugerida na avaliação de desempenho tem evidências apontadas por Neely (1999) em razão das seguintes ocorrências: a mudança da natureza do trabalho das organizações, o incremento da competitividade, iniciativas específicas de melhoria, prêmios nacionais e internacionais de qualidade, mudanças em papéis organizacionais, mudanças em demandas externas e o domínio da tecnologia da informação.

Somado a esses fatores de mudança, apesar dos indicadores mencionados na seção anterior, representados pela pesquisa da Versionone (2017), não se pode desconsiderar um cenário preocupante apresentado por Gren *et al.* (2015), em que uma organização pode implementar práticas ágeis sem realmente ser ágil e, portanto, defende-se que o foco de futuras pesquisas sejam realizadas à luz do que as pessoas estão fazendo em suas decisões. Isto é, simplesmente seguir um processo ágil não significa ser ágil, não representa por si só, agilidade (FERNANDEZ *et al.*, 2008).

Destemodo, a avaliação de desempenho deve ser vista a partir de uma perspectiva que seja mais apropriada ao contexto pesquisado, que pode ser na perspectiva de toda uma corporação ou ainda de um determinado decisor, por entender que cada um visualiza o mesmo processo de diferentes formas (BASILI *et al.*, 1988).

Pelas suas características, os métodos ágeis não são facilmente avaliados usando normas como a ISO/IEC 15504 (SPICE) e modelos de maturidade a exemplo do CMMI, pois requerem respostas adaptativas e inspeções frequentes (MCCAFFERY *et al.*, 2007). Assim, observa-se que o modelo de maturidade CMMI, o qual vem para amenizar os atrasos excessivos e os elevados custos dos projetos de *software*, não é preparado para pular níveis de maturidade por entender ser contraproduutivo dado que um nível inferior apresenta fundamentos necessários para se alcançar o nível subsequente (PAULK *et al.*, 1993).

Dado o exposto, é importante que o decisor consiga explicitar de forma clara qual a sua visão de agilidade para o contexto que está a

gerenciar, aperfeiçoando seus processos de desenvolvimento de *software* e incorporando elementos de agilidade (TARHAN *et al.*, 2014). Portanto, a avaliação da agilidade é vital para o entendimento, controle e a melhoria do processo de desenvolvimento de *software*, permitindo formular alternativas de melhoria usando os métodos ágeis (JALALI *et al.*, 2014).

A avaliação de desempenho é, de modo geral, conceituada como um instrumento usado para quantificar e confirmar a eficiência e/ou a eficácia da ação, apresentando o nível de desempenho alcançado e comparando-o com o planejado, de suma importância a qualquer negócio (KENNERLEY *et al.*, 2002; MELNYK *et al.*, 2014). Esta é útil também para apreciar fatos, ideias, objetivos ou resultados, servindo de apoio em contextos decisórios (ZAMCOPÉ *et al.*, 2010).

A presente pesquisa aborda a avaliação de desempenho como um processo que permite gerar consciência e entendimento no decisor, envolvendo atividades de identificação e organização, usando escalas ordinais e cardinais, priorizando e integrando os critérios mais relevantes. Apesar de em outras abordagens também ser possível gerar o aprendizado, a avaliação de desempenho segue para efeito dessa pesquisa uma visão de mundo construtivista, em especial para avaliar um contexto em específico, respeitando sua singularidade e partindo da percepção do decisor (ENSSLIN *et al.*, 2010b; LACERDA *et al.*, 2012).

Visando identificar oportunidades de pesquisa em uma abordagem de avaliação de desempenho no processo de desenvolvimento ágil de *software* e sabendo que é importante agregar o conceito de agilidade, é relevante considerar os diferentes propósitos para avaliação de desempenho: avaliar, controlar, orçar, motivar, celebrar o sucesso, promover, aprender e melhorar (BASILI *et al.*, 1988; BEHN, 2003). Percebe-se nesses propósitos básicos que o maior deles é resumidamente melhorar o desempenho, ou contextualizado para essa pesquisa, avaliar o grau de agilidade em uma determinada organização que permitirá ao decisor melhor entendimento de como esse conceito é executado em seu contexto e propor melhorias gradativas para elevar o grau de agilidade em seus projetos.

A seguir serão apresentadas as diferentes abordagens de avaliação de desempenho consideradas para se alcançar os objetivos propostos.

2.4.1 Abordagens de avaliação de desempenho

A epistemologia abordada nessa pesquisa segue a classificação dada por Roy (1993) e Dias *et al.* (2003) com quatro abordagens distintas

que podem ser aplicadas na avaliação de desempenho: normativista, descritivista, prescritivista e construtivista.

A abordagem normativista deriva de um modelo universal e racional, permitindo definir e analisar o problema segundo critérios aceitos universalmente (DIAS *et al.*, 2003). Nesta abordagem, o pesquisador adota como suas principais fontes o conhecimento especializado e/ou a literatura existente acerca do assunto estudado, para assim definir os critérios de avaliação de desempenho (LACERDA *et al.*, 2017a).

A via normativista tem serventia quando os gestores acreditam que procedimentos adotados em outras organizações, servem de igual forma para o contexto em que está inserido, com ou sem a necessidade de adaptações, assumindo que o modelo é genérico, universal, excelente para problemas estruturados (DE AZEVEDO, 2013). Há, por exemplo, uma série de modelos de referência em gerenciamento de projetos preconcebidos e reconhecidos no mercado que servem aos decisores para tomada de decisão, permitindo adaptações e podendo ser implementados em fases (BERSSANETI *et al.*, 2012).

O normativismo, por meio do pesquisador, se limita a analisar o objeto, selecionar um modelo teórico preexistente e com base no modelo escolhido buscar uma solução ótima. Nesta abordagem, pode-se dizer que a participação do decisor na construção do modelo de avaliação de desempenho é mínima ou nenhuma e, portanto, a legitimação do modelo é externa ao contexto, pois subentende-se que o modelo já está pronto ou referenciado (ROSA, 2015).

O decisor, em uma abordagem normativista, é isento de emoções, assumindo sua racionalidade com base em princípios criados pela própria razão, de modo que os problemas sejam solucionados pela adoção de modelos matemáticos já existentes definindo os fatores a serem considerados, minimizando a subjetividade e possíveis decisões baseadas em poderes e por laços afetivos. Logo, essa abordagem é válida se o decisor é reconhecido como um ser racional e se este reconhecer que a realidade é refletida no modelo selecionado. Reforça-se ainda, que qualquer desvio nos resultados é considerado uma decisão equivocada (LACERDA, 2012; MARAFON *et al.*, 2015b).

O descritivismo é definido como um modelo racional, partindo da observação de como os tomadores de decisão tomaram suas decisões no passado em relação a um resultado, o que pode ser bom para determinados tipos de contextos, como a aprendizagem organizacional. Esta abordagem vincula as decisões com a qualidade dos resultados, fazendo uso de modelos matemáticos, soluções ótimas e estatísticas, com foco nas

relações causais. As abordagens normativista e descritivista independem da pessoa que decide (DIAS *et al.*, 2003).

A via descritivista, advinda das ciências naturais, descreve o que acontece na realidade, avaliando as decisões tomadas no passado, as variáveis disponíveis, ignorando aquelas que ainda não foram documentadas, e os resultados obtidos por meio dessas decisões. Deste modo, cabe ao pesquisador observar o contexto e descobrir as variáveis que interferiram nos resultados almejados pelo decisor e que no passado permitiram obter o melhor resultado no contexto estudado (ROY, 1993; LACERDA, 2012; DE AZEVEDO, 2013).

Roy (1993) denomina ambas as abordagens, normativista e descritivista, como realismo, sem a percepção humana como elemento de decisão, caracterizando-as como de tomada de decisão. No entanto, a visão de mundo normativista pode vir a reconhecer a singularidade do contexto caso os estudos empíricos se originem de um contexto estudado, em vez de um contexto similar.

Acerca da abordagem de decisão prescritivista, Dias *et al.* (2003) argumenta que ela tenta responder questões e prover uma descrição dos problemas com o objetivo de auxiliar na melhor informação em apoio ao processo de tomada de decisão. Roy (1993), aborda a construção de um sistema dedutivo do qual o pesquisador deverá ter entendimento do contexto para prescrever soluções.

O pesquisador com uma visão de mundo prescritivista, no papel de facilitador, busca uma correlação entre o discurso do decisor e o modelo prescrito, partindo do princípio que o modelo represente seus valores e preferências em um dado contexto (LACERDA *et al.*, 2014a).

A abordagem prescritivista cria modelos de avaliação de desempenho adaptados para uma determinada organização, cabendo ao pesquisador propor as recomendações necessárias a partir de informações concedidas pelo decisor, ou seja, realiza-se um diagnóstico, o qual deve ser embasado, descrito e melhorado ao longo do tempo (DE AZEVEDO, 2013).

A percepção do decisor na via prescritivista pode evoluir ao longo do processo de construção do modelo, em função do aprendizado gerado pela retroalimentação do seu discurso, cabendo a ele a exposição exata e sincera de sua visão de mundo. Deste modo, cabe a um facilitador incentivar o discurso do decisor para que seja possível deduzir os critérios, organizá-los e mensurá-los. Em outras palavras, esta abordagem busca os dados para a construção do modelo de avaliação de desempenho no discurso do decisor (LACERDA, 2012).

Por fim, a abordagem construtivista é vista como aquela que constrói modelos para um tomador de decisões em específico, absorvendo os valores e preferências desse decisor, como algo subjetivo, assumindo possíveis riscos minimizados por outras abordagens que adotam o conceito de melhores práticas, e a discussão com intervenientes é parte do processo de construção do entendimento no decisor, auxiliando em todo o processo de apoio à decisão (DIAS *et al.*, 2003).

Respostas incoerentes em uma visão construtivista são oportunidades de aprendizado conforme sua progressão gradativa, de forma que dados iniciais podem ser cessados, outros podem aparecer e novas questões podem ser formuladas, expandindo e gerando conhecimento, durante a construção do conceito, do modelo, procedimentos e resultados (ROY, 1993).

Na abordagem construtivista, assim como na prescritivista, a legitimação do modelo se dá diretamente pelo decisor, sendo recomendadas apenas ao decisor que o construiu, por representar exatamente sua percepção, valores e preferências (MARAFON *et al.*, 2015b; ROSA, 2015). Da mesma forma, o envolvimento dos intervenientes é importante para a construção do modelo, visto que estes participam em outros contextos podendo colaborar com o decisor. No entanto, a concretização final do modelo é determinada pelo decisor (LACERDA, 2012).

O construtivismo reconhece que o decisor precisa expandir o entendimento de sua decisão nos aspectos que ele considera importante e, por meio do conhecimento construído durante o processo, esses aspectos sejam avaliados e ações de melhoria sejam recomendadas sem impor o racionalismo da objetividade. Reconhece-se que nas abordagens, como a normativista e descritivista, o decisor também faz análise, aprende, evolui, para depois tomar decisões, portanto, sua diferença está justamente na forma de recomendação racional e objetiva destas abordagens (MARAFON *et al.*, 2015b).

Sustentada por algumas premissas: (i) conhecimento limitado do decisor, o qual é expandido durante o processo de construção do modelo de avaliação da agilidade; (ii) singularidade da organização e do modelo; (iii) consideração da organização como entidade social; (iv) participação ativa do decisor; (v) propriedade das escalas ordinais e cardinais; e, (vi) legitimação e validação do decisor; a abordagem construtivista difere-se do prescritivismo principalmente pela primeira premissa, a que trata da racionalidade limitada, em que o decisor não tem entendimento inicial considerável para desenredar todos os critérios concernentes aos seus valores e preferências que são aspectos fundamentais para a construção

do modelo. Logo, espera-se que o pesquisador, no papel de facilitador, auxilie a expansão do conhecimento no decisor durante o decorrer do processo (LACERDA *et al.*, 2011b; a).

Landry (1995), de forma mais simplificada, apresenta outras três visões sobre a epistemologia do conhecimento, numa relação objeto-sujeito: objetivista, subjetivista e construtivista. Para o autor a abordagem objetivista é originada do objeto, cabendo ao sujeito descobrir a realidade por meio de experimentos; a subjetivista é originada do sujeito, com base na consciência; e, a construtivista é resultante da interação entre objeto e sujeito, com formação de conhecimento a partir das percepções do sujeito, mudando o contexto e este reagindo.

Dado os conceitos das abordagens de tomada e apoio à decisão, Crawford *et al.* (2004), usando a dicotomia *soft* ou *hard*, nomearam a abordagem objetivista como *hard*, de filosofia realista (normativista e descritivista) e a abordagem subjetivista como *soft*, sustentada pelo prescritivismo e construtivismo. Assim, caracterizou-se as abordagens ágeis, segundo a filiação epistemológica adotada nessa pesquisa, o construtivismo, como *soft*.

É pertinente também reconhecer, apesar de optado pela abordagem construtivista para esta pesquisa, as limitações aqui vinculadas, das quais pode-se citar: (i) é indispensável o envolvimento e comprometimento do decisor diretamente ligado ao problema em foco, sem o qual não há como construir um modelo real; (ii) é necessário um tempo mais prolongado se comparado a outras abordagens, em razão do construtivismo requerer um alto número de interações entre o pesquisador (facilitador), intervenientes e o decisor; e, (iii) não é possível aplicar o mesmo modelo em outra organização, pois alterado o decisor ou o contexto, o modelo precisa ser revisado de acordo com as percepções, valores e preferências do novo decisor, uma nova avaliação cognitiva, embora a metodologia para a construção do modelo possa ser reaproveitada.

2.4.2 Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação são definidos como uma declaração de algo que se enseja alcançar dentro de um contexto, um objeto e uma direção de preferência (KEENEY, 1996; 2009). Para esta pesquisa, considera-se a preferência do decisor, por ser o responsável direto em gerar mudanças diante do cenário atual, com autoridade.

Ao se definir os critérios de avaliação, a lista de objetivos deve ser examinada cuidadosamente, buscando identificar objetivos ocultados e que poderão ser descobertos por meio da expansão do conhecimento no

decisor, além de determinar aqueles que são realmente importantes, definindo e classificando os pontos de vistas fundamentais e elementares, sempre dependentes do contexto. Isto é, o pensamento focado nos valores e preferências muda o comportamento da organização e faz com que o decisor esteja mais perto daquilo que ele quer e deseja e, portanto, não restritivo às alternativas que são apresentadas (ROY, 1993; KEENEY, 1996; 2009).

Um critério de avaliação para um dado ponto de vista é considerado de fato construído quando a partir do momento em que, no caso de um modelo multicritério, a função de valor estiver associada a um determinado descritor (indicador) (ENSSLIN *et al.*, 2001).

2.5 SÍNTESE TEÓRICA

Esta seção visa selecionar alguns dos constructos teóricos provenientes da literatura acerca do desenvolvimento ágil de *software* para que sejam avaliados durante o estudo de caso e realizado um cotejamento com os resultados práticos obtidos.

Para que haja uma correta avaliação dos constructos escolhidos, serão exploradas as etapas de pesquisa referente à coleta e análise de dados (MIGUEL, 2007).

A seguir consta a relação dos constructos teóricos provindos da literatura qualificada no portfólio bibliográfico e selecionados para cotejamento, na intenção de verificar por meio da comparação as semelhanças ou diferenças entre a teoria e o praticado durante o estudo de caso:

- a) Envolvimento intenso, ativo do cliente, durante todo ciclo de iteração.
- b) Entrega de versões funcionais do software a cada final de ciclo, agregando valor mais rapidamente.
- c) Reuniões frequentes e curtas, geralmente em pé.
- d) Pouca documentação.
- e) Requisitos levantados a cada ciclo de iteração.
- f) Maior flexibilidade para se adaptar às mudanças, podendo ocorrer no próprio ciclo de iteração em andamento.
- g) Empoderamento da equipe, equipe autônoma e auto organizável.
- h) Focado mais nas pessoas e nas suas habilidades, menor preocupação com requisitos contratuais.
- i) Tomada de decisão pluralista (toda equipe participa).

3 METODOLOGIA

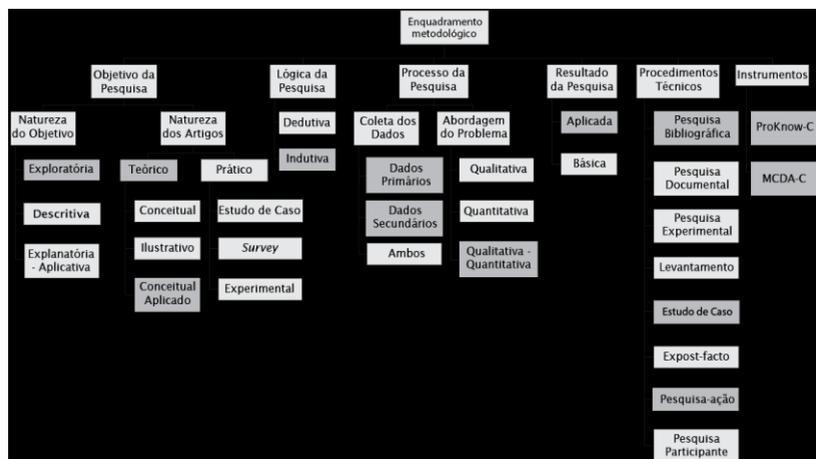
Visando esclarecer o método adotado para se alcançar os objetivos deste estudo, este tópico foi dividido em seções que abordam o enquadramento metodológico, procedimentos de análise bibliométrica e formação do portfólio bibliográfico, seguido de uma análise sistêmica do referencial teórico selecionado e da apresentação do instrumento de intervenção para construção do modelo de avaliação da agilidade.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O enquadramento metodológico, ao entender que não há um padrão único definido igualmente a todas as pesquisas científicas, se sujeita à corrente filosófica, aos objetivos e resultados aspirados pelos pesquisadores. Portanto, se faz necessário que o enquadramento metodológico seja ajustado à visão de mundo desses pesquisadores (PETRI, 2005; OLIVEIRA, 2016).

Aspirando apresentar aos leitores o contexto do delineamento da pesquisa, desde a fase de planejamento até a obtenção das conclusões, a seção atual retrata na Figura 6 o enquadramento metodológico, considerando o objetivo, a lógica, o processo e o resultado da pesquisa, assim como os procedimentos técnicos e instrumentos utilizados.

Figura 6. Enquadramento metodológico.



Fonte: adaptado de Lacerda *et al.* (2012).

3.1.1 Objetivo da pesquisa

O objetivo da pesquisa foi categorizado em dois aspectos: natureza do objetivo e natureza dos artigos.

A natureza do objetivo desta pesquisa, assim como observado em outros estudos envolvendo a avaliação de desempenho com modelos multicritérios construtivistas, a exemplo de Giffhorn (2011), Lacerda (2012), Tasca *et al.* (2012), Souza (2015), Back (2013), De Azevedo (2013) e Rosa (2015) foi classificada como exploratória, por buscar construir o conhecimento em um contexto complexo de avaliação da agilidade, visando a descoberta e a identificação de oportunidades, envolvendo revisões literárias de um tema pouco explorado ou já conhecido, mas sob nova perspectiva, permitindo o aprimoramento contínuo de teorias e ideias, familiarizando o pesquisador acerca do problema e tornando-o mais explícito (VIEIRA, 2002; CASARIN *et al.*, 2012; LACERDA *et al.*, 2014a).

Quanto a natureza dos artigos, essa pesquisa foi classificada como teórico e considerada conceitualmente aplicada, pois ocorre ao agregar aplicabilidade prática à definição da avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento ágil de *software* considerando a pesquisa em um universo teórico, produzindo conhecimento fundamentado em conceitos inclusos no seu referencial (ROSA *et al.*, 2011).

3.1.2 Lógica da pesquisa

Em relação a lógica da pesquisa, ou comumente conhecida como linha de raciocínio, classificou-se como indutiva sob o argumento de gerar conhecimento no decorrer do processo de identificação de dados científicos, seguindo as lentes de análises acerca da abordagem de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento ágil de *software*, por meio da observação empírica em um tema que exprime novas explicações ou que ainda não tenha sido devidamente explorado (ENSSLIN *et al.*, 2013a; ENSSLIN *et al.*, 2013d; DE OLIVEIRA *et al.*, 2016).

3.1.3 Processo de pesquisa

Como parte do processo de pesquisa, a coleta de dados contemplou tanto dados primários quanto secundários. Os dados primários são aqueles que ainda não receberam um tratamento científico, são dados originais, puros, a serem analisados pelo pesquisador (SÁ-SILVA *et al.*, 2009). Nesta pesquisa, este tipo de dados foi obtido diretamente do campo, por meio

de técnica qualitativa como as entrevistas e aplicadas junto aos decisores durante um período de tempo, visando a construção do modelo proposto.

Os dados secundários foram considerados ao fato de que os pesquisadores utilizam-se de dados apurados, já publicados ou desenvolvidos, por meio de pesquisas científicas que satisfazem ao objetivo da presente pesquisa (ROSA *et al.*, 2011; LACERDA *et al.*, 2014a).

Ainda como parte do processo, adotou-se uma abordagem de pesquisa qualitativa-quantitativa. É qualitativa durante o processo de composição do portfólio bibliográfico, alinhadas com o contexto da pesquisa, segundo os critérios de interpretação do pesquisador e ao investigar com subjetividade as percepções dos decisores para construir e aperfeiçoar o modelo de avaliação de agilidade no contexto proposto, com base em valores e preferências destes decisores. Nesta abordagem, a forma de tratamento dos dados predomina a descrição, não envolvendo modelos matemáticos e estatísticos (CASARIN *et al.*, 2012).

Contudo, a pesquisa é quantitativa no decorrer das análises bibliométricas, coletando e analisando dados, dentro do conceito aclarado por Lacerda *et al.* (2012) e assim adotado por outros autores (AFONSO *et al.*, 2012b; ENSSLIN *et al.*, 2013a; KNOFF *et al.*, 2014) ao se basear em indícios quantitativos de variáveis extraídas do portfólio bibliográfico já identificado ao tema em estudo e também durante a integração de escalas ordinais em cardinais, para ponderar alternativas decisórias enquanto decorre o processo de construção do entendimento no decisor.

3.1.4 Resultado da pesquisa

Quanto ao resultado essa pesquisa é aplicada por usar o conhecimento gerado diante das oportunidades identificadas a respeito do tema estudado. Em outras palavras, é gerado conhecimento que permite a aplicação prática voltado para um problema em específico (ROSA *et al.*, 2011).

3.1.5 Procedimentos técnicos

Os procedimentos técnicos empregados foram: (i) pesquisa bibliográfica; (ii) pesquisa-ação; e, (iii) estudo de caso.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica por ter sido desenvolvida a partir de materiais já expostos em periódicos, em conformidade ao tema que aborda a avaliação de desempenho aos métodos ágeis de desenvolvimento de *software*, possibilitando apresentar a fundamentação teórica desta pesquisa (CASARIN *et al.*, 2012; LACERDA *et al.*, 2014a).

A pesquisa-ação foi adotada ao considerar que o pesquisador durante o processo interage com objeto de pesquisa, seguindo dez características desse tipo de pesquisa, apontadas por Miguel (2007): (i) o pesquisador toma uma ação, não sendo apenas um observador; (ii) há a intenção de solucionar um problema ao mesmo tempo que contribui para a ciência; (iii) há cooperação e interatividade entre os envolvidos; (iv) visa desenvolver um entendimento integral dos casos; (v) está relacionada à mudanças; (vi) requer entender os valores e normas da organização; (vii) tem possibilidade de incluir vários tipos de coleta de dados; (viii) exige um amplo pré-entendimento do ambiente organizacional e das operações; (ix) demanda uma condução em tempo real; e, (x) requer critérios de qualidade para avaliação.

Por fim, é aplicado um estudo de caso para aprofundar os conhecimentos do pesquisador, sem a intenção de estudar toda a organização, mas endereçar uma questão particular que é a agilidade no processo de desenvolvimento de *software* dentro de uma unidade de negócio da organização. Este procedimento técnico permite entender a complexidade que envolve as atividades do decisor, com um estudo profundo e exaustivo, por meio de uma investigação empírica de um contexto particular (NOOR, 2008; SAUNDERS, 2011).

3.1.6 Instrumentos

Conforme detalhado nos subitens a seguir, o instrumento aplicado para efetivação da análise bibliométrica e análise sistêmica foi o método conhecido como *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)*. Adotou-se o presente método, a exemplo do que já fora mostrado por Ensslin *et al.* (2014), Lacerda *et al.* (2014a) e Marafon *et al.* (2012), por ser possível gerar conhecimento no pesquisador e necessário ao tema abordado ao aplicar a abordagem construtivista, considerando sua visão de mundo e delimitações, elevando o estado inicial do conhecimento a um nível de maior expansão.

A aplicação do *ProKnow-C* apoia e auxilia o pesquisador diante de uma vasta gama de informações científicas, conduzindo-o a ponderar sobre os modos possíveis de se extrair o conhecimento necessário acerca do tema estudado. Este método permite realizar uma busca de amplitude delimitada, com processo estruturado e guiado pelo enquadramento definido pelo pesquisador (ENSSLIN *et al.*, 2015).

Outro instrumento de pesquisa empregado, este categorizado como um instrumento de intervenção para a construção do modelo de avaliação de desempenho foi a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão -

Construtivista (MCDA-C), ao permitir que gere conhecimento no decisor mediante uma interatividade recursiva e não linear, contemplando fases, etapas e produtos de trabalho descritos nesta metodologia e que será detalhado posteriormente (DE AZEVEDO, 2013).

3.2 COMPOSIÇÃO DE REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção, por meio do método *ProKnow-C*, apresenta o processo executado para a formação de um portfólio bibliográfico que servirá como referencial teórico ao tema de avaliação de agilidade em processo de desenvolvimento ágil de *software*, permitindo a construção de uma análise bibliométrica.

Há muitos anos, foi definido o uso de índices de citação ao sistema de recuperação de informações, possibilitando a análise de artigos científicos por meio da evolução dos sistemas de informação em conjunto com bases de dados. Atualmente, essas tecnologias permitem a busca de informações pela indexação de periódicos, livros, teses, dissertações, entre outros documentos, possibilitando uma série de combinações de investigação e sintetização dos resultados (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Uma vez definidas a área de conhecimento, as bases de dados mais apropriadas e as palavras-chaves que auxiliarão na busca de referências, os resultados poderão ser mensurados, interpretados e avaliados por análises quantitativas, complexas e diversificadas da produção científica, denominadas estudo bibliométrico, assegurando ao pesquisador uma revisão relevante ao tema (LACERDA *et al.*, 2012; DE OLIVEIRA *et al.*, 2016).

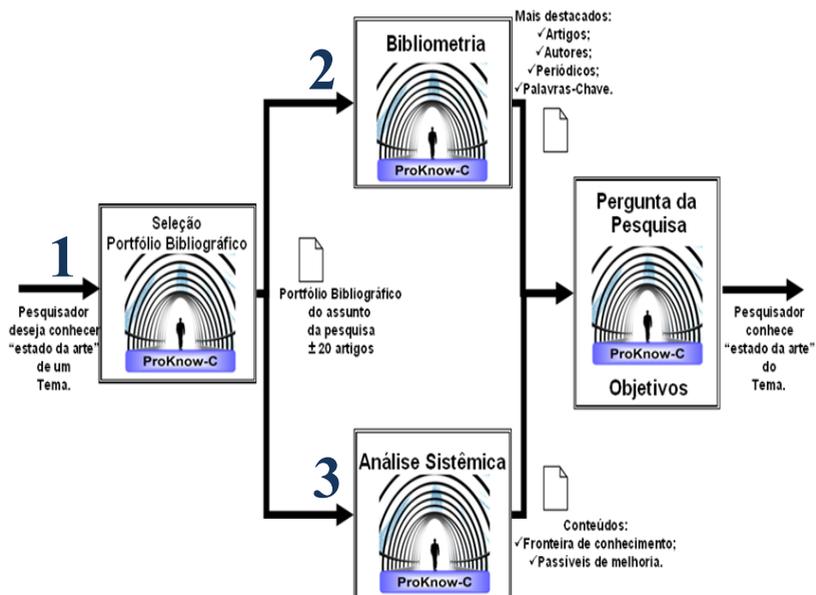
O estudo bibliométrico trata de uma técnica quantitativa e estatística que permite a mensuração dos índices de produção, centrado na análise de citações, identificando o potencial de impacto do periódico em uma determinada área do conhecimento científico (ARAÚJO, 2007). Ferreira (2010) corrobora reforçando que os estudos bibliométricos a serem realizados, independente da linha de pesquisa, não são meros levantamentos estatísticos, mas dotados de análises complexas, diversificadas e de grande serventia para a ciência.

Por meio da bibliometria, apresentar-se-á a composição de um portfólio bibliográfico que dará embasamento teórico científico para prosseguir com este trabalho e permitirá a futuros pesquisadores proceder com pesquisas assegurando a definição de uma plataforma teórica com produções relevantes ao tema.

3.2.1 Seleção de artigos científicos para composição do Portfólio Bibliográfico

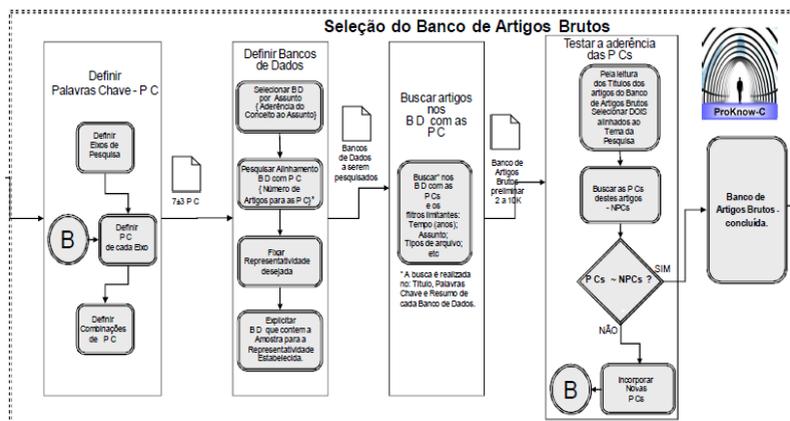
Uma vez definido o tema de pesquisa, foi iniciado o processo de seleção dos artigos científicos que pudessem oferecer sustentabilidade como parte do conhecimento de formação do estado da arte nas áreas de conhecimento em que os eixos de pesquisa foram mapeados. Esta seleção possibilitou posteriormente a realização de um estudo bibliométrico, cujas etapas pertencentes ao método *ProKnow-C* estão representadas na Figura 7 pelos identificadores 1 e 2, com suas subseções seguindo as etapas ilustradas na Figura 8, tendo como principal entrada, a pretensão de se conhecer o estado da arte sobre a avaliação de agilidade em processo de desenvolvimento de *software* sob uma perspectiva construtivista.

Figura 7. Etapas iniciais do *ProKnow-C*.



Fonte. Adaptado de Ensslin *et al.* (2010a).

Figura 8. Etapa de seleção do banco de artigos brutos para formação do portfólio.



Fonte: Adaptado de Ensslin *et al.* (2010a).

3.2.1.1 Cronologia da pesquisa

Em termos cronológicos, os procedimentos realizados nesta etapa são datados durante o segundo trimestre do ano de 2016.

3.2.1.2 Bases de dados

Para que o estudo pudesse ser realizado, foram definidas duas bases de dados científicas, descritas e justificadas a seguir, consideradas de relevante uso na comunidade científica internacional, visando delimitar o espaço amostral sobre avaliação de agilidade em processo de desenvolvimento de *software* e que oferecesse um retorno capaz de formar um conjunto de artigos disponíveis em periódicos, a serem analisados em todo o processo de seleção de artigos.

As bases de dados escolhidas são: (i) *Scopus*, por ser a maior base de dados de resumos e citações, possuir duas vezes mais títulos e 50% mais editores listados quando em comparação a outras bases de resumos e indexação, além de ser a única a realizar atualizações diárias. (ELSEVIER, 2016); e, (ii) *ISI Web of Science*, por ser uma ampla base de dados utilizada por mais de 7.000 instituições acadêmicas e de pesquisa, em mais de 100 países, com mais de 1 bilhão de referências citadas e, principalmente, por dar origem ao fator de impacto dos periódicos, conhecido como *Journal Citation Report (JCR)* (REUTERS, 2016). Ambas

as bases oferecem possibilidades de busca e filtros avançados, com uso de expressões *booleanas*.

3.2.1.3 Palavras-chaves

Para este trabalho foram definidos dois importantes eixos de pesquisa para direcionar as buscas por palavras-chaves conforme o tema em foco. Tais eixos foram denominados: (i) avaliação de desempenho e (ii) agilidade em desenvolvimento de *software*.

Ao primeiro eixo de pesquisa as palavras-chaves estabelecidas seguiram estudos bibliométricos já aplicados anteriormente na área de conhecimento de avaliação de desempenho, como pode ser observado nas obras dos autores (LACERDA *et al.*, 2012; ENSSLIN *et al.*, 2013d; KNOFF *et al.*, 2014; LACERDA *et al.*, 2014a; DE OLIVEIRA *et al.*, 2016), destacando-se: *measure, assessment, evaluation e appraisal*.

Quanto ao segundo eixo foram definidas quatro variações em caráter subjetivo que retornassem dados significativos na busca pelas bases de dados, segundo o entendimento do autor dessa pesquisa, considerando o alinhamento ao tema, são elas: (i) “*agility in software development*”; (ii) “*agile software development*”; (iii) “*agile methodology for software development*”; e, (iv) “*software development process*”.

Dadas as palavras-chaves para cada eixo de pesquisa, foi possível obter 16 combinações, conforme representado na Figura 9, que conduziram a busca por artigos científicos publicados entre os anos de 2006 e 2016 dentro das bases de dados de publicações providas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Entre as etapas previstas no processo *ProKnow-C*, está o teste de aderência das palavras-chaves. Após selecionar dois artigos alinhados ao tema pela leitura dos títulos do banco de artigos brutos, nenhuma nova palavra-chave foi incorporada, entendendo o autor dessa pesquisa que as palavras-chaves iniciais possuem aderência suficiente para dar prosseguimento ao processo e, assim, efetuar a escolha dos artigos para compor o portfólio bibliográfico.

Figura 9. Palavras-chaves por eixo de pesquisa.

Combinações de Palavras-chaves			
#	EIXO 1	AND	EIXO 2
Combinação 1	<i>Measure</i>	<i>AND</i>	<i>“Agility in software development”</i>
Combinação 2	<i>Assessment</i>	<i>AND</i>	<i>“Agility in software development”</i>

Combinação 3	<i>Evaluation</i>	<i>AND</i>	<i>“Agility in software development”</i>
Combinação 4	<i>Appraisal</i>	<i>AND</i>	<i>“Agility in software development”</i>
Combinação 5	<i>Measure</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile software development”</i>
Combinação 6	<i>Assessment</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile software development”</i>
Combinação 7	<i>Evaluation</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile software development”</i>
Combinação 8	<i>Appraisal</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile software development”</i>
Combinação 9	<i>Measure</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile methodology”</i>
Combinação 10	<i>Assessment</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile methodology”</i>
Combinação 11	<i>Evaluation</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile methodology”</i>
Combinação 12	<i>Appraisal</i>	<i>AND</i>	<i>“Agile methodology”</i>
Combinação 13	<i>Measure</i>	<i>AND</i>	<i>“Software development process”</i>
Combinação 14	<i>Assessment</i>	<i>AND</i>	<i>“Software development process”</i>
Combinação 15	<i>Evaluation</i>	<i>AND</i>	<i>“Software development process”</i>
Combinação 16	<i>Appraisal</i>	<i>AND</i>	<i>“Software development process”</i>

Fonte: Autor.

3.2.1.4 Seleção dos artigos científicos

O levantamento inicial é composto pela etapa de seleção de artigos que formarão um banco de dados brutos, a ser refinado a ponto de permanecer, posteriormente, apenas artigos julgados de maior expressividade na área de conhecimento ao tema em estudo.

Cabe ainda ressaltar que nesta etapa foram desconsideradas teses, dissertações, artigos de congressos e livros, dando ênfase única e exclusivamente aos artigos validados e publicados em periódicos por meio das bases de dados já mencionadas.

A aplicação das palavras-chaves apresentadas na Figura 9, respeitando o período limite de tempo já informado na seção anterior (após 2006), resultou em uma massa de 636 referências, migradas para o aplicativo de gerenciamento bibliográfico denominado *EndNote* (REUTERS, 2013), permitindo a identificação e exclusão de 272 referências em duplicidade (42,77%), resultando em 364 a compor o banco de artigos brutos.

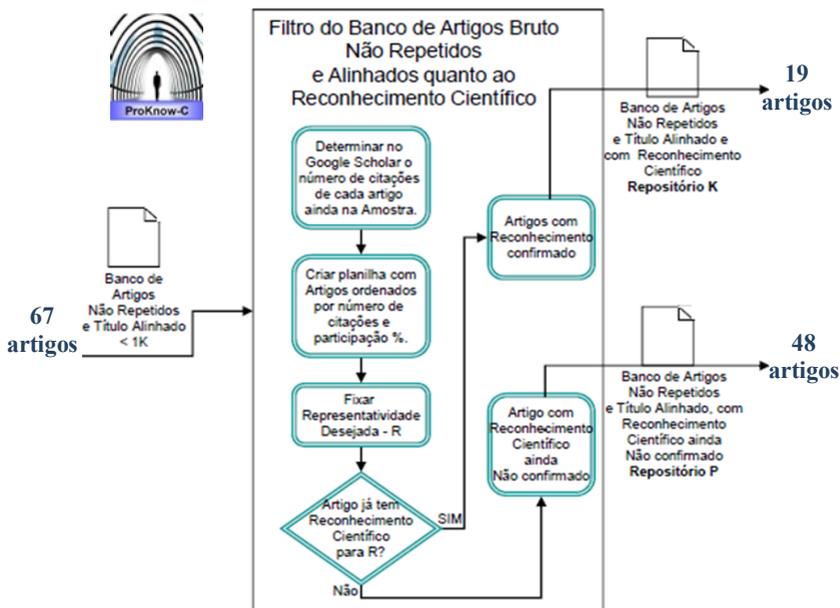
Prosseguindo ao processo *ProKnow-C*, foi realizada a leitura dos títulos dos artigos para eliminação daqueles que não estão devidamente alinhados aos eixos de pesquisa inicialmente definidos, totalizando em 297 referências (81,59%) e restando à base de artigos brutos 67 a serem posteriormente analisados (18,41%). Aos artigos que pela leitura do título geraram dúvidas no autor dessa pesquisa, foram mantidos para análise mais detalhada nas próximas etapas.

O passo seguinte compreendeu a análise do reconhecimento científico embasado no número de citações de cada artigo com auxílio da ferramenta *online* identificada por *Google Scholar* (GOOGLE, 2016), classificados em ordem decrescente, possibilitando, desta forma, identificar os artigos mais relevantes.

Para efeito dessa pesquisa adotou-se um valor de corte no total de citações o indicador de 90% dos artigos mais citados, tomando por base uma reserva que fosse superior ao Princípio de Pareto 80/20 exposto pelo autor Daychouw (2007), do qual o economista Vilfredo Pareto defende que 80% dos resultados são provenientes de 20% do esforço empregado. Em outras palavras, assume-se para essa pesquisa que 90% é um número suficiente para representar com reconhecimento científico a maioria dos artigos até então selecionados.

Frente ao exposto, o ponto de corte representou 19 artigos mais citados com no mínimo 20 citações, totalizando 2.095 citações. Os 48 artigos restantes, com reconhecimento científico ainda não confirmado, não foram eliminados nessa etapa do processo *ProKnow-C*, pois há uma etapa de repescagem em que novas análises serão realizadas adiante. A Figura 10 representa essa etapa do processo de reconhecimento científico.

Figura 10. Etapa de seleção de artigos pelo reconhecimento científico.



Fonte: Adaptado de Ensslin *et al.* (2010a).

Após a seleção dos artigos com maior reconhecimento científico, o autor dessa pesquisa passou a ler o resumo de cada um dos 19 artigos, efetuando uma análise quanto ao alinhamento ao tema em estudo. Esta análise seguiu critérios subjetivos por parte do autor, resultando no descarte de 02 artigos por não estarem disponíveis no portal da CAPES e 04 artigos por falta de alinhamento ao objeto de pesquisa, totalizando a eliminação de 06 artigos. Portanto, 13 artigos foram classificados nesta etapa para compor o Repositório A do processo *ProKnow-C* (banco de artigos brutos não repetidos, com título e resumo alinhados e com reconhecimento científico). Neste repositório foi possível identificar 26 autores distintos.

Em seguida, foram recuperados os 48 artigos que representavam 10% dos artigos com provável potencial de reconhecimento científico pendentes de confirmação, separados anteriormente para nova análise, aqui denominado de repescagem. Nesta etapa do processo é definido que artigos com menos de 02 anos de publicação, por entender que tiveram pouca possibilidade de serem citados, tenha seu resumo lido para conferir o alinhamento ao tema. Aos artigos com mais de 02 anos, o autor da obra deverá ser confrontado com o banco de autores supramencionado. Em caso negativo, o artigo deverá ser eliminado. Do contrário, o resumo deverá ser lido (ENSSLIN *et al.*, 2010a).

Realizados os procedimentos, identificou-se 23 artigos com menos de 02 anos desde sua publicação e, portanto, separados para leitura do resumo. Por outro lado, constatou-se 25 artigos com mais de 02 anos de publicação, porém apenas um único artigo possuía autoria presente no banco de autores, juntando-se aos outros 23 e, conseqüentemente, totalizando 24 novos artigos a serem analisados pelo alinhamento do resumo.

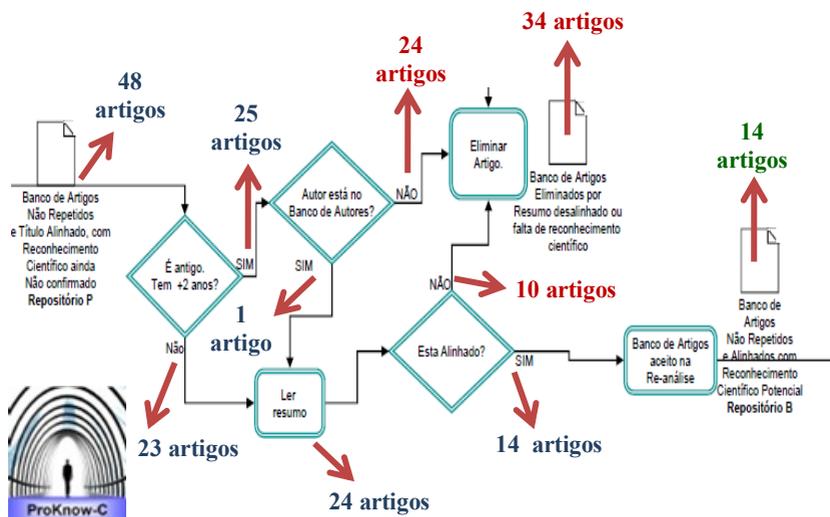
Após a leitura dos referidos resumos, 14 artigos estavam alinhados ao objeto de pesquisa, formando o repositório B (banco de artigos brutos não repetidos, com título e resumo alinhados e com reconhecimento científico em potencial), conforme pode ser observado na Figura 11.

Os artigos que compõem o repositório B (14 artigos) foram integrados aos do repositório A (13 artigos), compondo um novo repositório C com um total de 27 artigos, aguardando uma leitura integral para finalizar a etapa de seleção dos artigos brutos. Nessa fase, outros 02 artigos foram eliminados por não serem disponibilizados no portal de periódicos da CAPES.

O resultado da leitura do texto integral foi de 11 artigos descartados por desalinhamento ao tema em estudo e 14 artigos aprovados para

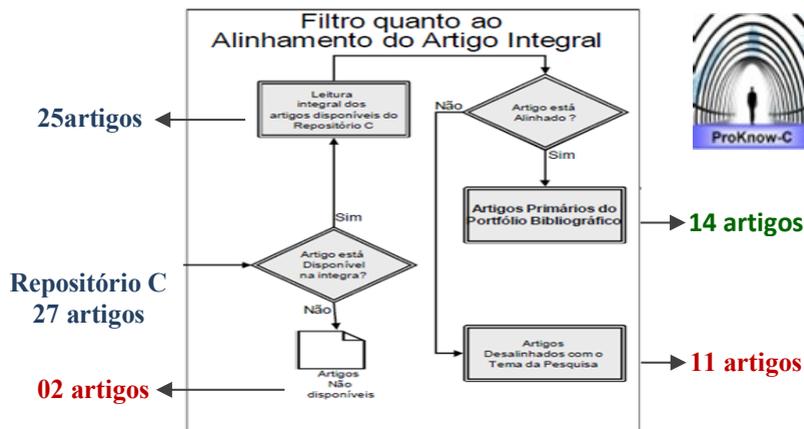
compor o que foi denominado de artigos primários do portfólio bibliográfico, estando estes aderentes ao tema. A Figura 12 representa o fechamento da etapa de filtragem prevista no processo *ProKnow-C* quanto ao alinhamento ao tema.

Figura 11. Etapa de seleção de artigos com potencial reconhecimento científico.



Fonte: Adaptado de Ensslin *et al.* (2010a).

Figura 12. Etapa de fechamento de alinhamento com leitura integral.



Fonte: Adaptado de Ensslin *et al.* (2010a).

Antes de constituir definitivamente o portfólio bibliográfico que servirá de referencial teórico para futuras pesquisas quanto ao tema proposto, o processo *ProKnow-C* prevê um teste de representatividade desses 14 artigos que aspira analisar todas suas referências bibliográficas no intuito de acrescentar mais artigos relevantes ao portfólio (ENSSLIN *et al.*, 2010a). Nesta etapa serão aceitos artigos fora do espaço temporal definido nas fases iniciais, com o objetivo de coletar também artigos clássicos referentes ao tema.

Para o teste de representatividade usou-se o aplicativo de gerenciamento bibliográfico denominado *Zotero* (CENTER, 2016), semelhante ao *EndNote*, mas com algumas particularidades que levou o autor dessa pesquisa a utilizá-lo nesta etapa. As questões técnicas não serão aqui abordadas por entender que não é objetivo desse trabalho avaliar as ferramentas de apoio e, independente da escolha, as ferramentas não influenciam na formação do portfólio bibliográfico, sua bibliometria e análise sistêmica.

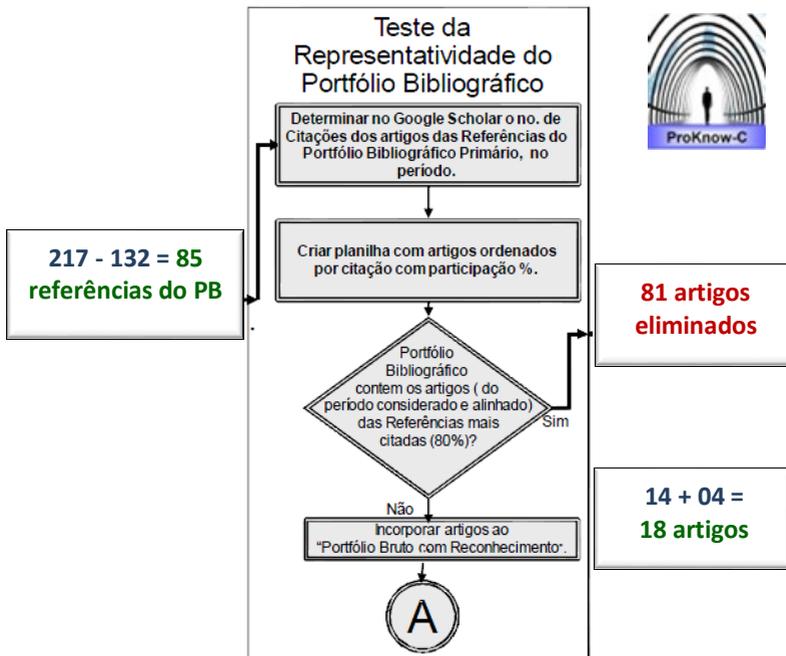
As atividades pertinentes ao teste permitiram criar uma base de referências relacionadas nos artigos primários do portfólio bibliográfico, removendo artigos relacionados em duplicidade, assim como teses, dissertações, livros, relatórios e outros documentos que não fossem artigos científicos em periódicos, resultando em 217 referências.

Num primeiro momento foram identificados 132 artigos clássicos que deram suporte metodológico aos eixos de pesquisa, porém para efeito de bibliometria optou-se pela não inclusão por serem artigos genéricos que falam de várias áreas de conhecimento, reduzindo para 85 o número de referências do portfólio bibliográfico, organizados de forma decrescente conforme o total de citações coletadas pelo aplicativo *Zotero* em consulta ao *Google Scholar*.

Seguindo o padrão anterior da relação de Pareto 80/20, foi aplicado o ponto de corte em pouco mais de 80% representando 19 artigos com um mínimo de 318 citações, totalizando um montante de 27.562 citações. Os demais artigos foram de fato eliminados. Desses artigos previamente selecionados, foi realizada uma análise do texto na íntegra para verificar a aderência ao tema estudado, segundo a percepção dos pesquisadores, resultando em 04 artigos a serem incorporados ao portfólio bibliográfico. A Figura 13 traduz o teste de representatividade aplicado nesta etapa.

Ao final dessa etapa, o portfólio bibliográfico, antes composto por 14 artigos, passa agora a ser constituído por 18 artigos alinhados ao objeto de pesquisa, retratados na Figura 14, possibilitando a partir dessa etapa a realização da análise bibliométrica.

Figura 13. Teste de representatividade do portfólio bibliográfico.



Fonte: Adaptado de Ensslin *et al.* (2010a).

Figura 14. Portfólio bibliográfico para avaliação de agilidade em processo de desenvolvimento de *software*.

01	BASILI, Victor R.; ROMBACH, H. Dieter. The TAME project: Towards improvement-oriented software environments. IEEE Transactions on Software Engineering , v. 14, n. 6, p. 758-773, 1988.
02	BOEHM, Barry W. A spiral model of software development and enhancement. IEEE Computer , v. 21, n. 5, p. 61-72, 1988.
03	CHOW, T.; CAO, D.-B. A survey study of critical success factors in agile software projects. Journal of Systems and Software , v. 81, n. 6, p. 961-971, 2008.
04	FONTANA, R. M.; MEYER, V., JR.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. Progressive Outcomes: A framework for maturing in agile software development. Journal of Systems and Software , v. 102, p. 88-108, Apr 2015.
05	GANDOMANI, T. J.; NAFCHI, M. Z. Agility assessment model to measure Agility degree of Agile software companies. Indian Journal of Science and Technology , v. 7, n. 7, p. 955-959, 2014.

06	GREN, L.; TORKAR, R.; FELDT, R. The prospects of a quantitative measurement of agility: A validation study on an agile maturity model. Journal of Systems and Software , v. 107, p. 38-49, Sep 2015.
07	JALALI, S.; WOHLIN, C.; ANGELIS, L. Investigating the applicability of Agility assessment surveys: A case study. Journal of Systems and Software , v. 98, p. 172-190, 2014.
08	LEE, G.; XIA, W. Toward agile: An integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility. MIS Quarterly: Management Information Systems , v. 34, n. 1, p. 87-114, 2010.
09	MCCAFFERY, F.; TAYLOR, P. S.; COLEMAN, G. Adept: A unified assessment method for small software companies. IEEE Software , v. 24, n. 1, p. 24-31, 2007.
10	MIRANDA, E.; BOURQUE, P. Agile monitoring using the line of balance. Journal of Systems and Software , v. 83, n. 7, p. 1205-1215, 2010.
11	OLSZEWSKA, M.; HEIDENBERG, J.; WEIJOLA, M.; MIKKONEN, K.; PORRES, I. Quantitatively measuring a large-scale agile transformation. Journal of Systems and Software , v. 117, p. 258-273, 2016.
12	PATEL, C.; RAMACHANDRAN, M. Story card Maturity Model (SMM): A process improvement framework for agile requirements engineering practices. Journal of Software , v. 4, n. 5, p. 422-435, 2009.
13	PAULK, Mark C. Extreme programming from a CMM perspective. IEEE software , v. 18, n. 6, p. 19-26, 2001.
14	PAULK, Mark C. et al. Capability maturity model, version 1.1. IEEE Software , v. 10, n. 4, p. 18-27, 1993.
15	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, 2008a.
16	QUMER, A.; HENDERSON-SELLERS, B. A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice. Journal of Systems and Software , v. 81, n. 11, p. 1899-1919, 2008b.
17	SIDKY, A.; ARTHUR, J.; BOHNER, S. A disciplined approach to adopting agile practices: The agile adoption framework. Innovations in Systems and Software Engineering , v. 3, n. 3, p. 203-216, 2007.
18	TARHAN, A.; YILMAZ, S. G. Systematic analyses and comparison of development performance and product quality of Incremental Process and Agile Process. Information and Software Technology , v. 56, n. 5, p. 477-494, 2014.

Fonte: Autor.

3.3 ANÁLISE SISTÊMICA

Do ponto de vista epistemológico construtivista, reconhecendo a importância da singularidade do contexto no processo de gestão e a aceitação do conhecimento limitado do gestor no processo decisório, a

análise sistêmica realizada sobre os 18 artigos identificados durante a formação do portfólio bibliográfico, que estabeleceram maior relevância acadêmica científica quanto a abordagem de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, segue as etapas pertencentes ao método *ProKnow-C* representadas na Figura 7 pelo identificador 3.

Optou-se pela continuidade do método *ProKnow-C* para dar consistência de continuidade ao processo de análise bibliométrica e, a exemplo do que já fora mostrado por Ensslin *et al.* (2014), Lacerda *et al.* (2014a) e Marafon *et al.* (2012), por ser possível gerar conhecimento no pesquisador, necessário ao tema abordado, ao aplicar a abordagem construtivista, considerando sua visão de mundo e delimitações, elevando o estado inicial do conhecimento a um nível de maior expansão.

Os critérios utilizados nesta avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de *software* para se efetivar a análise sistêmica do portfólio apresentado consideraram uma visão de mundo, aqui denominada lentes de análise, de modo a possibilitar o alcance dos objetivos, valores e preferências do decisor, a exemplo dos autores Marafon *et al.* (2015a), Lacerda *et al.* (2014a), Ensslin *et al.* (2013b) e De Azevedo *et al.* (2012).

As lentes de análise propostas por Ensslin *et al.* (2014) e Marafon *et al.* (2012) foram extraídas em conformidade ao conceito aqui definido para avaliação de desempenho, com exceção da lente que trata da revisão da literatura qualificada, adicionada para complementaridade dessa pesquisa, são elas: (i) filiação teórica; (ii) singularidade do contexto; (iii) processo de identificação dos critérios; (iv) formas de mensuração (escalas); (v) integração de escalas (por níveis de referência); (vi) gestão (diagnóstico e aperfeiçoamento); e, (vii) revisão da literatura qualificada.

Para isso, define-se a avaliação de desempenho pelas palavras de Lacerda *et al.* (2012):

Avaliação de Desempenho é o processo para construir conhecimento no decisor, a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram ordinalmente e cardinalmente, e sua integração e os meios para visualizar o impacto das ações e seu gerenciamento.

Essas lentes, na visão do pesquisador, permitem identificar a filiação teórica dos artigos que suportam essa pesquisa, a singularidade do contexto, a identificação, mensuração e integração dos critérios

selecionados para o modelo de avaliação e a gestão quanto ao diagnóstico da situação atual e o aperfeiçoamento do modelo, cujos resultados da análise são apresentados na seção 4.2.

3.4 INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO

Ao escolher a epistemologia do conhecimento construtivista para a realização dessa pesquisa, na pretensão de construir um modelo de avaliação de desempenho para mensurar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, optou-se por aderir a MCDA-C por ser um instrumento que possibilita gerar o conhecimento no decisor, apoiando no processo de tomada de decisão e ainda permitindo identificar quais são os critérios mais importantes para o decisor, de modo que se torne compreensível quais os impactos decorrentes de suas decisões (TASCA *et al.*, 2012; SOUZA, 2015).

Adotou-se uma metodologia multicritério em razão da complexidade do contexto que envolve o elemento agilidade, por entender que há o envolvimento de pessoas, valores e suas percepções, tornando o ambiente mais conflituoso e incerto. É importante ressaltar que instrumentos de avaliação de desempenho reúnem características que denotam tanto a complexidade de um processo decisório quanto a inseparabilidade do ser subjetivo (DE AZEVEDO, 2013).

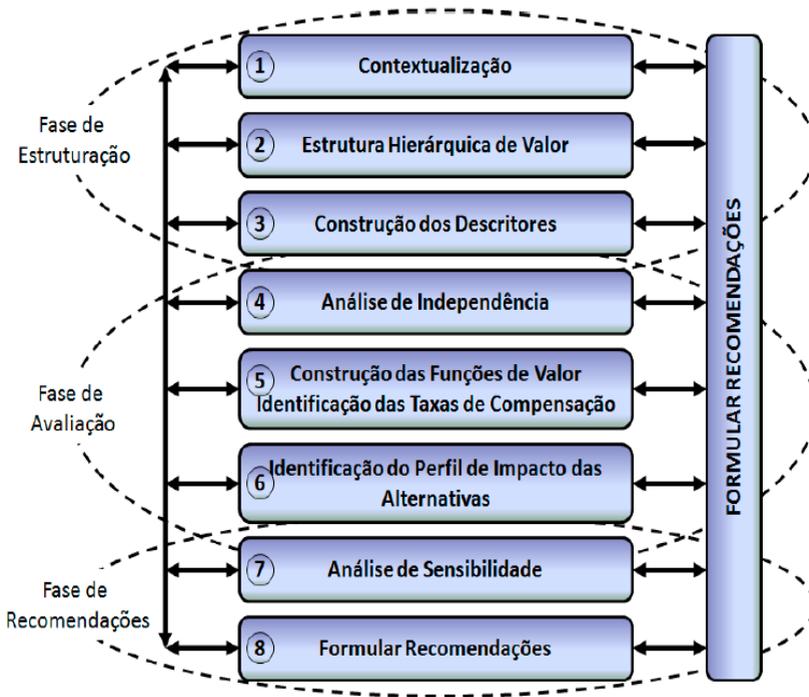
A Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) adotada nesta pesquisa tem suas raízes na corrente de pensamento da Escola Europeia de Apoio à Decisão, fundamentada no paradigma construtivista. Por esse motivo, os instrumentos de avaliação de desempenho dessa Escola absorvem os critérios mais importantes no ponto de vista do decisor (DE AZEVEDO, 2013). A partir daí, surge a MCDA-C como uma derivação da MCDA, justamente para lidar em ambientes como o mencionado para esta pesquisa (TASCA *et al.*, 2012; DE AZEVEDO, 2013).

Enquanto que na outra corrente de pensamento ligada à Escola Americana, representando a Metodologia Multicritério de Tomada de Decisão (MCDM), considera que o decisor tem total entendimento daquilo que se deseja e conhece as alternativas em sua plenitude, relacionada a um paradigma racionalista, a MCDA-C parte do princípio que o decisor não tem total conhecimento sobre o contexto inserido e que as alternativas serão criadas no decorrer do processo com apoio dos facilitadores, resultando em um modelo personalizado enquanto o conhecimento é construído e, portanto, relacionada a um paradigma construtivista (ROY, 1993; TASCA *et al.*, 2012; ROSA, 2015).

A metodologia MCDA-C, já adotando a vertente construtivista, conforme apontado no estudo de Souza (2015) e Bortoluzzi *et al.* (2011b) se solidificou como um instrumento científico reconhecido e relevante a partir dos anos 90, por efeito de pesquisas produzidas por nomes como Landry (1995), Roy (1996), Bana E Costa *et al.* (1999) e Keeney (2009), tornando-se claro os limites da objetividade no que envolve os processos de apoio à decisão, ao reconhecimento de que objetivos e critérios são de especificidade do decisor, respeitando suas preferências e valores, e evidenciando a metodologia multicritério de apoio à decisão aplicado na avaliação de desempenho.

Ao aplicar a MCDA-C, a construção de um modelo multicritério, transcorre em três fases bem definidas e que podem ser identificadas na Figura 15: (i) fase de estruturação; (ii) fase de avaliação; e, (iii) fase de recomendações (LACERDA, 2012; DE AZEVEDO, 2013; ROSA, 2015).

Figura 15. Etapas do desenvolvimento usando MCDA-C.



Fonte: De Azevedo (2013).

3.4.1 Fase de estruturação

A fase de estruturação tem por objetivo esclarecer o contexto decisório levando-o a compreensão do problema. Com base em uma hierarquia de valor é possível mensurar com escalas ordinais e avaliar alternativas (TASCA *et al.*, 2012). Em outras palavras, essa primeira fase se destina a gerar conhecimento no contexto, construindo um modelo aceito e negociado pelo decisor (ENSSLIN *et al.*, 2008).

Esta fase possibilita a formulação do problema, mantendo a identificação, caracterização e organização dos fatores considerados, pelo decisor, relevantes no processo de apoio a decisão. As atividades envolvidas ocorrem de um modo dinâmico e interativo, simulando debate e aprendizado (LONGARAY *et al.*, 2015a).

As atividades desenvolvidas nesta fase podem ser segregadas em três etapas, identificadas na Figura 15 pelos identificadores 1, 2 e 3: (i) contextualização; (ii) estrutura hierárquica de valor; e, (iii) construção dos descritores (LACERDA, 2012; DE AZEVEDO, 2013; SOUZA, 2015).

Ao final desta fase, a MCDA-C terá construído um modelo de avaliação de desempenho contendo todas as vertentes abalizadas pelo decisor como necessárias e suficientes para avaliar o contexto, assumindo o decisor todos os riscos e margens de erros possíveis, que podem existir pela subjetividade envolvida no processo (DE AZEVEDO, 2013).

O modelo desenvolvido será composto por um conjunto de critérios, permitindo uma comparação entre eles quanto aos diferentes níveis de desempenho, devendo estes satisfazerem as condições de exaustão do problema, de coesão e não redundância (LONGARAY *et al.*, 2015a).

Para representar o modelo de avaliação de desempenho que contenha os objetivos, fatores explicativos e a forma como estes serão alcançados, é necessário que o contexto esteja caracterizado, os atores identificados, assim como os Elementos Primários de Avaliação (EPA), agrupando-os por afinidade, contendo os pontos de vista, os mapas de relação meios-fins e, por conseguinte, os descritores (ENSSLIN *et al.*, 2008).

3.4.1.1 Contextualização

Nesta primeira etapa da fase de estruturação do modelo, identifica-se o contexto em que a pesquisa se desenvolve com foco no apoio à decisão, os atores envolvidos (decisores, intervenientes, agidos e

facilitadores) e o problema a ser estudado (BORTOLUZZI *et al.*, 2011b; DE AZEVEDO, 2013).

Para entendimento, define-se cada ator envolvido a exemplo de Roy (1996), Bortoluzzi *et al.* (2011b) e Giffhorn (2011) e:

- a) Decisor: ator que tem o poder de alterar a situação atual e em nome de quem o apoio à decisão é realizado. É o responsável pela tomada de decisão;
- b) Interviente: atores interessados pelo processo e com liberdade para intervir e influenciar nas decisões, mas sem poder de decisão;
- c) Agido: atores participantes do processo e influenciados pelas decisões, porém sem delas participar. São aqueles impactados pelas decisões.
- d) Facilitador: ator que instiga os decisores obtendo deles elementos de resposta, orientando outros atores quanto as consequências das diferentes decisões e possibilidades de melhorias. É aquele que apoia o processo decisório.

Após estabelecido o contexto do problema, dar-se-á início à etapa de hierarquização dos valores.

3.4.1.2 Estrutura hierárquica de valor

Nesta etapa, o decisor é auxiliado pelo facilitador na identificação dos objetivos estratégicos que envolvem o contexto e que dentro de suas preferências ele considere relevantes para a avaliação de desempenho (BORTOLUZZI *et al.*, 2011b).

Cabe, portanto, ao facilitador programar encontros para aplicar técnicas, como a entrevista aberta, instigando o decisor a expor suas preocupações, desejos, ações em potenciais, metas, restrições, mercado, problemas recorrentes, erros cometidos no passado, consequências positivas e negativas das ações, entre outros fatores que o decisor julgar relevante (DE AZEVEDO, 2013).

Ao final desta etapa, constarão definidos os Elementos Primários de Avaliação (EPAs), que são os aspectos essenciais no sistema de valores do decisor, expressando suas crenças diante do contexto (SOUZA, 2015).

Para definir os EPAs deve-se incentivar o decisor para que todo e qualquer EPA por ele mentalizado seja relatado, na maior quantidade possível, sem críticas ou julgamento, podendo ser melhorados posteriormente (ENSSLIN *et al.*, 2001)

Os EPAs são obtidos por entrevistas abertas, podendo constar, inclusive, elementos redundantes, pois neste momento isso não é observado como um problema a ser tratado. A partir destas atividades, facilitador e decisor, podem organizar os objetivos estratégicos em uma estrutura hierárquica de valor, do tipo *top-down* (ENSSLIN *et al.*, 2001; LACERDA, 2012).

Definidos os objetivos, deve-se testá-los associando a cada necessidade (conceito) do decisor um objetivo estratégico e estes serem associados a pelo menos uma necessidade (ROSA, 2015). Isto é, para cada EPA, tem-se um objetivo associado, representando os valores e preferências do decisor (DE AZEVEDO *et al.*, 2012).

Quando essa associação é realizada é sinal da expansão do conhecimento no decisor. Para construção dos conceitos, define-se um polo positivo representando as preferências do decisor e um polo oposto, dito psicológico, retratando o efeito negativo que o decisor deseja evitar (DE AZEVEDO *et al.*, 2012; DE AZEVEDO, 2013).

Posteriormente, os conceitos devem ser agrupados em áreas de preocupações (AP), possibilitando estruturar mapas de relação meios-fins, podendo surgir novos conceitos (SOUZA, 2015). Para a criação dos mapas de relações meios-fins, o decisor deve relatar para cada conceito, como o mesmo pode ser obtido e porque é relevante (GIFFHORN, 2011).

É importante que todos os EPAs sejam revisados e legitimados pelo decisor, encerrando esta etapa e possibilitando a construção dos descritores previstos na etapa seguinte (ENSSLIN *et al.*, 2001; LACERDA, 2012).

3.4.1.3 Construção dos descritores

Nesta etapa da MCDA-C constroem-se as escalas ordinais (descritores) viabilizando a mensuração do desempenho, suportada pelos mapas de relações meios-fins que esclarecem como obter o conceito pretendido e a razão dele ser importante para o contexto (DE AZEVEDO, 2013).

Um descritor representa um conjunto de níveis de desempenho que visam representar o desempenho de uma ação potencial para o objetivo estratégico em que o descritor está associado, dispostos segundo a preferência e os valores do decisor. Aquela ação que o decisor entender ser de alto desempenho, deve corresponder ao nível mais atrativo da escala, enquanto que uma ação de pior desempenho deve estar situada no nível de menor atratividade. Outros níveis de desempenho deverão situar-se ordenadamente entre estes níveis extremos. O descritor, como uma

escala ordinal, pode ser tanto quantitativo quanto qualitativo (ENSSLIN *et al.*, 2001; ENSSLIN *et al.*, 2011).

A construção dos descritores visa ajudar a compreender aquilo que os decisores estão considerando para o contexto, tornando seu ponto de vista mais decifrável e claro, permitindo gerar ações de melhoria e mensurar o desempenho das ações, além de promover o discernimento sobre preferências locais. Numa visão construtivista, não será utilizado um descritor ótimo ou correto ao modelo de avaliação, mas um descritor que reflita os valores e preferências do decisor e que ele considere o mais adequado para o PVF (ENSSLIN *et al.*, 2001).

A atividade prevê a criação de mapas menores, conhecidos como *clusters* (e *subclusters*, se necessário), organizados de forma hierárquica, facultando a identificação dos Pontos de Vistas Fundamentais (PVF) e Pontos de Vistas Elementares (PVE), associados a cada um dos objetivos estratégicos. Os elementos constituintes do nível mais inferior da hierarquia servem de base para a criação dos descritores (DE AZEVEDO, 2013). Entende-se como PVF o nível que correlaciona os valores do decisor ao contexto pesquisado, (LONGARAY *et al.*, 2015b).

Os PVFs servem para balizar a escolha das ações no tocante do contexto decisório, já que os objetivos estratégicos são bastante genéricos (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Uma vez criada a escala ordinal, representando aquilo que é relevante ao decisor, segue-se para a identificação dos níveis de referência limítrofes (superior e inferior), indicando quando o desempenho está acima do que se julga excelente e quando está abaixo do que seria um nível comprometedor, respectivamente. Considerar-se-á competitivo ou normal quando o nível atual mensurado estiver entre os níveis superior (bom) e inferior (neutro) (BORTOLUZZI *et al.*, 2011a; LACERDA, 2012).

A Figura 16 explicita a representatividade das escalas ordinais (descritores) com seus níveis de referência superior e inferior, aqui representados por bom e neutro.

Para que o decisor valide a estrutura hierárquica de valor, juntamente com suas escalas, é necessário que a situação atual seja mapeada em cada uma das escalas construídas (DE AZEVEDO, 2013).

Figura 16. Representatividade do descritor com faixas de desempenho.



Fonte: adaptado de Rosa (2015).

A partir da definição do *status quo*, finda-se os trabalhos qualitativos e avança-se para uma análise quantitativa, conforme apresentado na fase seguinte, referente a avaliação.

3.4.2 Fase de avaliação

Na fase de avaliação é possível transformar as escalas ordinais (descritores) em cardinais, sejam elas qualitativas ou quantitativas, adicionando conhecimento ao processo, estabelecendo taxas de compensação, as quais manifestam pela concepção dos decisores, a perda de desempenho que uma dada ação potencial deve sentir sobre um critério para compensar o ganho em outro. Portanto, após essa transformação, o contexto passa a ser representado por um modelo matemático, oportunizando mensurar numericamente o desempenho da situação atual e das alternativas que surgem ao longo do processo (TASCA *et al.*, 2012; LONGARAY *et al.*, 2015a). No entanto, os critérios envolvidos nessa transformação de escala devem ser independentes (DE AZEVEDO, 2013).

A intenção é expandir a compreensão do problema, ampliando o entendimento no decisor sobre o contexto passando a usar instrumentos quantitativos, permitindo ao decisor entender as diferenças entre os níveis de um critério (LACERDA, 2012; OLIVEIRA, 2016).

As atividades desenvolvidas nesta fase podem ser segregadas em quatro etapas, identificadas na Figura 15 pelos identificadores de 4 a 7: (i) análise de independência; (ii) construção das funções de valor e identificação das taxas de compensação; (iii) identificação do perfil de impacto das alternativas; e, (iv) análise de sensibilidade; cada qual descritas a seguir (DE AZEVEDO, 2013; SOUZA, 2015).

3.4.2.1 Análise de independência

A fase de análise de independência prevê a transformação das escalas ordinais em escalas cardinais, integrando-as posteriormente e aplicando um modelo de compensação que permite integrar suas partes compondo um modelo global e exigindo que os critérios sejam preferencialmente independentes. É nesta fase que se mensura a independência entre escalas ordinais e cardinais (DE AZEVEDO *et al.*, 2012; ROSA, 2015; SOUZA, 2015).

Para que um modelo global de avaliação de desempenho seja estabelecido é necessário aplicar um modelo de compensação, utilizando-se uma taxa de conversão constante (SOUZA, 2015).

A independência entre os critérios de avaliação ocorre se a ordem e a intensidade não dependerem dos efeitos dos demais critérios, segundo a percepção do decisor. É importante que os testes de independência sejam realizados para todas as escalas descritores, PVEs e PVFs (DE AZEVEDO, 2013).

3.4.2.2 Construção das funções de valor e identificação das taxas de compensação

O foco desta fase é transformar as escalas ordinais em cardinais por meio de funções de valor, os quais permitem transformar o modelo qualitativo em quantitativo, considerando como valor aquilo que reflete as preferências, valores e os objetivos do decisor (LONGARAY *et al.*, 2015b).

Em outras palavras, a função de valor é vital para evidenciar a intensidade da preferência do decisor, vista nesta pesquisa como diferença de atratividade entre ações potenciais, demonstrando matematicamente o julgamento subjetivo de valor por parte do decisor, auxiliando na articulação de suas preferências. Esta função é desenvolvida para cada um dos critérios de avaliação da estrutura hierárquica de valor, usando como base os descritores provenientes na fase de estruturação (ENSSLIN *et al.*, 2001; LACERDA, 2012).

A atividade da fase de construção das funções de valor e identificação das taxas de conversão exige que para cada descritor seja conferida uma pontuação aos níveis de referências, como por exemplo, 100 pontos ao nível bom e 0 pontos ao nível neutro (ROSA, 2015).

Finalizada esta fase, a MCDA-C permite que o decisor afira cardinalmente o que é relevante sob o aspecto operacional, porém não

suficiente para que haja compreensão tática e estratégica do contexto (SOUZA, 2015). Em razão disso, apuram-se as taxas de compensação para proporcionar o entendimento de como a alteração no desempenho de um descritor pode ser comparada com a alteração de desempenho de outros descritores e seu impacto no contexto (LONGARAY *et al.*, 2015b).

3.4.2.3 Identificação do perfil de impacto das alternativas

Nesta fase da MCDA-C, também conhecida como identificação do perfil da situação atual e das consequências das ações que possam proporcionar o aperfeiçoamento, é possível avaliar o impacto das alternativas encontradas durante o processo, contribuindo na construção do conhecimento no decisor e apoiando na tomada de decisão com base naquilo que lhe é relevante (BACK, 2013).

O processo para criação de novas alternativas pode ser iniciado pela técnica de *brainstorming*, visando para cada um dos descritores uma melhora em seu desempenho, priorizadas a partir das taxas de compensação que orientam o decisor quanto ao descritor de maior impacto (LACERDA, 2012).

O modelo construído permite visualizar em modo gráfico e numérico o perfil da situação atual e as ações que permitem o aperfeiçoamento (BORTOLUZZI, 2013). O decisor poderá perceber os pontos situados abaixo do estabelecido e seu grau de impacto, além dos pontos considerados normal (competitivo) e em excelência (BACK, 2013). Estas ações visando o aperfeiçoamento da situação atual serão tratadas na fase de recomendação da MCDA-C.

3.4.2.4 Análise de sensibilidade

A etapa que antecede o início da fase de recomendações, denominada análise de sensibilidade da MCDA-C, visa testar a robustez das alternativas identificadas na etapa anterior ao considerar possíveis variações no modelo. Isto é, permite observar o impacto no desempenho global ao variar as taxas de compensação de qualquer um dos PVFs (SOUZA, 2015). Em outras palavras, visa legitimar os resultados detectados mediante a mudança das taxas de um PVF, sem alterar dos demais (GIFFHORN, 2007).

Por meio dessa análise é possível expandir o entendimento das consequências das alternativas no contexto estudado, levando-se em conta os valores do decisor, modificando não somente as taxas de compensação, mas também os níveis dos descritores (BACK, 2013).

Esta etapa existe devido a possibilidade de incerteza do decisor enquanto da construção do modelo de avaliação fazendo-se necessário analisar o impacto que uma alteração nas taxas de compensação, a maior ou a menor, poderia causar, afetando a ordem de preferência das alternativas. A partir do momento em que nenhuma alteração é vislumbrada pelo decisor, o modelo é considerado robusto, podendo prosseguir para a fase de recomendações (TASCA, 2010).

3.4.3 Fase de recomendações

É na fase de recomendações da MCDA-C que são alvitradas ações potenciais de melhoria dos objetivos que mais contribuem em termos de desempenho no contexto estudado (TASCA *et al.*, 2012). No entanto, é importante salientar que ações de melhorias ocorrem ao longo de todo o processo, mas apenas na fase de recomendações é que as ações são analisadas avaliando o impacto no desempenho global do modelo (SOUZA, 2015).

Esta fase visa proporcionar ao decisor elementos suficientes para desenvolver e aprimorar alternativas, propiciando condições de análise daquelas alternativas que mais contribuem para a organização no contexto em que está inserida (ENSSLIN *et al.*, 2008).

O que nas fases anteriores era visto como problemático ou divergente para com os desejos do decisor, passa na fase de recomendações a ser observado como oportunidade de aprendizado (KEENEY, 2009; LACERDA, 2012).

O conhecimento gerado durante a construção do modelo possibilita ao decisor identificar para cada um dos objetivos, se o desempenho está abaixo do normal (em nível de sobrevivência), normal (competitivo) ou acima do normal (excelente) (BORTOLUZZI, 2013).

As atividades desenvolvidas nesta fase englobam o uso de duas etapas: (i) análise de sensibilidade, executada na fase anterior, a fim de garantir a robustez do modelo antes de proceder com as recomendações; e, (ii) formular recomendações; identificadas na Figura 15 pelos identificadores 7 e 8, respectivamente (DE AZEVEDO, 2013; SOUZA, 2015).

Assim que o modelo seja apontado como robusto, ações de aprimoramento do desempenho são propostas para que se melhore o perfil de desempenho atual, tomando por base os objetivos do decisor que estejam em nível de sobrevivência, ou seja, abaixo de suas expectativas (TASCA, 2010; BORTOLUZZI *et al.*, 2011b).

Portanto, nesta última etapa da MCDA-C, dar-se-á para efeito dessa pesquisa, a avaliação do grau de agilidade, permitindo verificar se os PVEs estão ou não com o desempenho em nível de sobrevivência e, portanto, impactando positiva ou negativamente na avaliação global do modelo. Diante dessa avaliação e, tomando por base os descritores, serão propostas ações na intenção de aperfeiçoar o desempenho atual da organização, no que pese o processo de desenvolvimento ágil de *software*.

No entanto, é importante salientar que esta fase serve como apoio ao decisor, auxiliando na construção de ações que possam aperfeiçoar o desempenho do contexto analisado, compreendendo suas implicações, com total participação do decisor, sem ter a pretensão de prescrever o que fazer (GIFFHORN, 2011; BACK, 2013; DE AZEVEDO, 2013).

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A análise bibliométrica, ou apenas bibliometria, envolve a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos em um conjunto definido de artigos, previstos nessa etapa do processo *ProKnow-C*, com o objetivo de gerar conhecimento científico pertinente ao tema em estudo, quantificando as informações e fornecendo características das publicações que compõem o referencial teórico (AFONSO *et al.*, 2012b; ENSSLIN *et al.*, 2013a; ENSSLIN *et al.*, 2013d; KNOFF *et al.*, 2014).

Nessa etapa foram analisados os 18 artigos selecionados na etapa anterior, suas referências, autores, números de citações e periódicos mais relevantes. Iniciou-se, portanto, pela análise bibliométrica dos artigos selecionados, destacando-se o reconhecimento científico, a distribuição dos documentos por periódicos em que os trabalhos foram publicados e a relevância dos autores.

A Figura 17 representa o reconhecimento científico dos 18 artigos que compõem o portfólio bibliográfico, e a Figura 18 ilustrando o número de artigos por periódico científico.

Figura 17. Reconhecimento científico do portfólio bibliográfico.

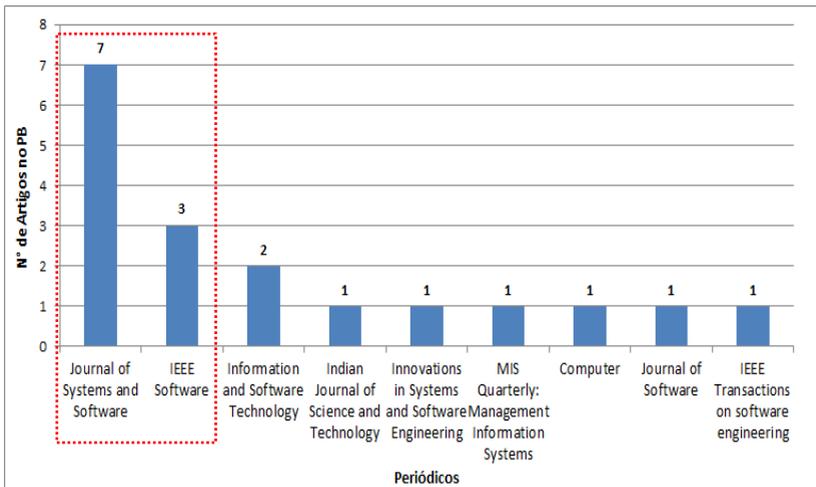
#	Título	Ano	Citação
1	<i>A Spiral Model of Software Development and Enhancement.</i>	1988	5555
2	<i>Capability maturity model for software.</i>	1993	2660
3	<i>The TAME Project: Towards Improvement-Oriented Software Environments</i>	1988	1561
4	<i>A survey study of critical success factors in agile software projects.</i>	2008	509
5	<i>Extreme programming from a CMM perspective</i>	2001	432
6	<i>Toward agile: An integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility.</i>	2010	275
7	<i>An evaluation of the degree of agility in six agile methods and its applicability for method engineering.</i>	2008	196
8	<i>A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice.</i>	2008	152
9	<i>A disciplined approach to adopting agile practices: The agile adoption framework.</i>	2007	79
10	<i>Adept: A unified assessment method for small software companies.</i>	2007	70
11	<i>Agile monitoring using the line of balance.</i>	2010	20

12	<i>Systematic analyses and comparison of development performance and product quality of Incremental Process and Agile Process.</i>	2014	18
13	<i>Story card Maturity Model (SMM): A process improvement framework for agile requirements engineering practices.</i>	2009	11
14	<i>Agility assessment model to measure Agility degree of Agile software companies.</i>	2014	8
15	<i>Progressive Outcomes: A framework for maturing in agile software development.</i>	2015	6
16	<i>Investigating the applicability of Agility assessment surveys: A case study.</i>	2014	5
17	<i>The prospects of a quantitative measurement of agility: A validation study on an agile maturity model.</i>	2015	5
18	<i>Quantitatively measuring a large-scale agile transformation.</i>	2016	0

Fonte: Autor.

Como parte do portfólio bibliográfico, o autor desta pesquisa considerou, conforme previsto no processo *ProKnow-C*, artigos recentes, entre 2014 e 2016, razão do baixo número de citações destes artigos, mas classificados como conteúdo relevante ao tema em estudo.

Figura 18. Distribuição dos artigos do portfólio bibliográfico por periódico científico.

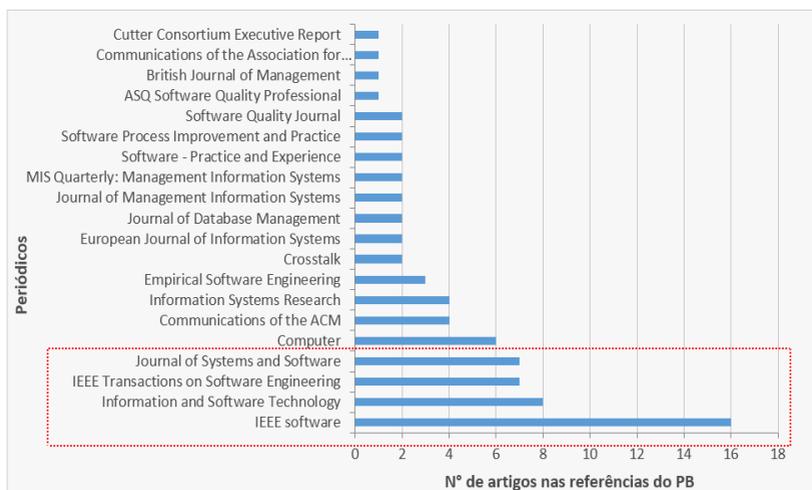


Fonte: Autor.

Na Figura 18 foi possível observar que os artigos selecionados para o referencial teórico foram publicados em 9 periódicos diferentes, evidenciando o *Journal of Systems and Software* como o periódico de maior relevância, com 7 artigos publicados (38,9%), seguido do *IEEE Software* com 16,7%, totalizando ambos 55,6%, mais da metade dos artigos científicos dispostos para essa análise sistêmica que trata o tema em questão.

Ao analisar as referências dos artigos relacionados no portfólio bibliográfico, considerando como delimitação dessa pesquisa a eliminação de teses, dissertações ou artigos de congressos, dando ênfase única e exclusivamente aos artigos validados e publicados em periódicos, foram identificadas 102 referências. Os periódicos em destaque nas referências do portfólio bibliográfico, considerando os 20 mais representativos, estão representados na Figura 19, com ênfase naqueles com mais de 5 artigos.

Figura 19. Distribuição dos artigos por periódico científico em destaque nas referências do portfólio.

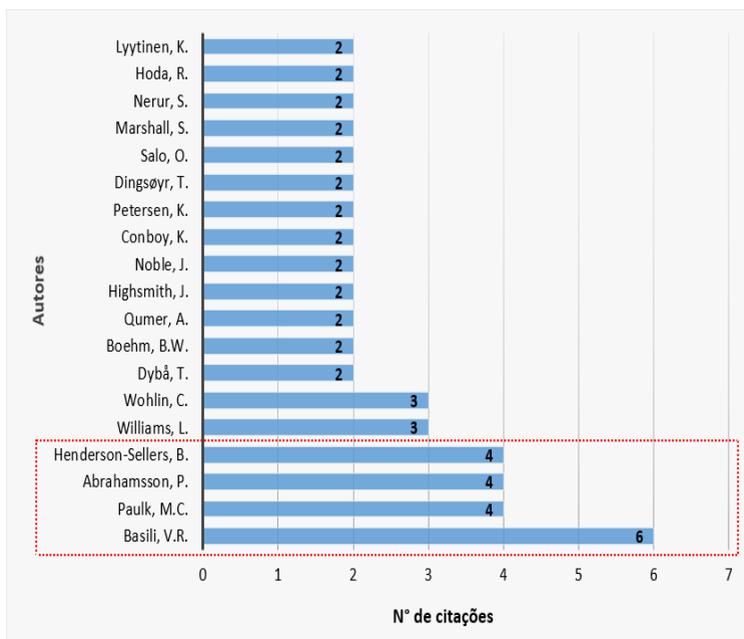


Fonte: Autor.

Ainda avaliando as referências de cada artigo que compõe o portfólio bibliográfico, de acordo com a representação da Figura 20, é possível identificar os autores mais citados, excluindo aqueles com apenas uma única citação, destacando-se os autores contendo mais de 4 citações.

Em busca e análise da relevância científica dos 18 artigos presentes no portfólio bibliográfico, ao avaliar seus autores, foi realizado um cruzamento entre o número de artigos de cada autor do próprio portfólio bibliográfico com o número de artigos que o mesmo possui relacionado nas referências, conforme ilustrado na Figura 21. Embasado nessa análise, observou-se que dos quatro autores mais citados nas referências do portfólio, sendo eles Henderson-Sallers, Abrahamsson, Paulk e Basili (Figura 20), apenas Abrahamsson não está relacionado com alguma obra no portfólio bibliográfico (Figura 21). Dentre eles, destaca-se também os trabalhos científicos de Qumer contribuindo com 2 artigos tanto no portfólio quanto nas referências.

Figura 20. Distribuição dos autores mais citados nas referências do portfólio bibliográfico.

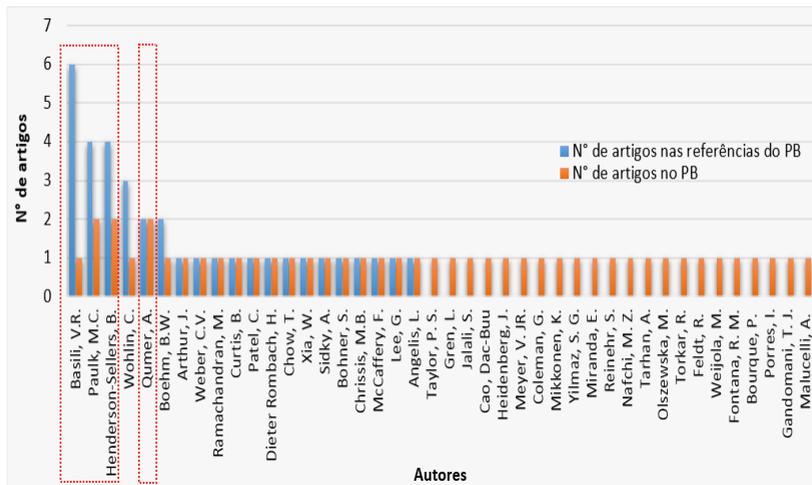


Fonte: Autor.

A Figura 22 sintetiza a relevância dos autores quanto ao número de artigos no portfólio bibliográfico e em suas referências, enquanto a Figura 23 categoriza-os quanto ao número de citações segundo a *Google Scholar* e o número de citações do artigo mais citado dos autores de cada um dos 19 artigos que apresentam outros estudos identificados nas

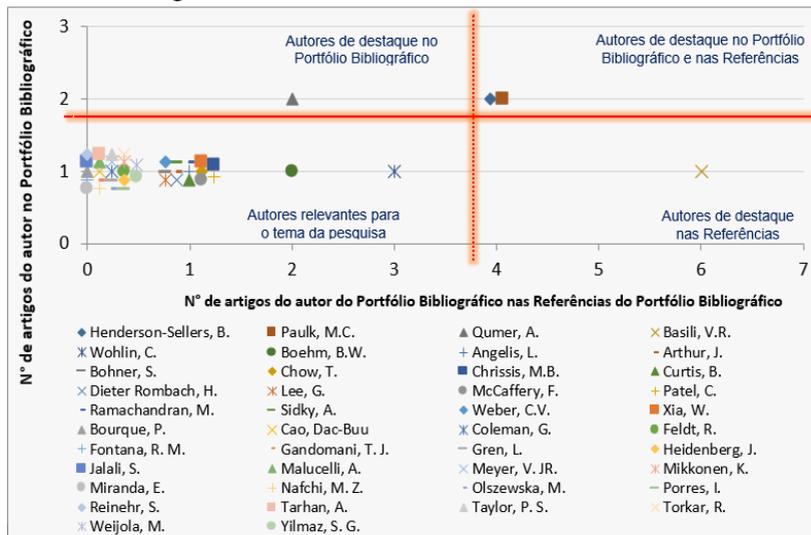
referências do portfólio bibliográfico.

Figura 21. Comparação dos autores do portfólio bibliográfico com os artigos citados nas referências.



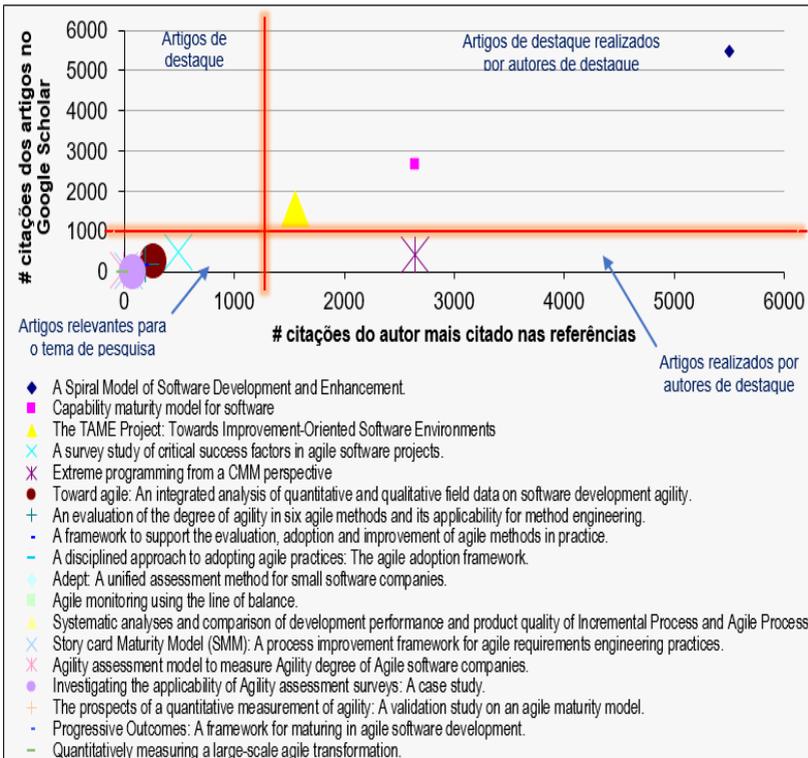
Fonte: Autor.

Figura 22. Relevância dos autores no portfólio bibliográfico e em suas referências – número de artigos.



Fonte: Autor.

Figura 23. Relevância dos autores no portfólio bibliográfico e em suas referências – número de citações.



Fonte: Autor.

Completada as etapas do processo *ProKnow-C* previstas na Figura 7, foi possível selecionar os principais trabalhos científicos que dão sustentabilidade em termos de referencial teórico apoiando esta e futuras pesquisas que versem sobre os eixos delineados nesta bibliometria: avaliação de desempenho e agilidade em desenvolvimento de *software*.

Na próxima seção apresentar-se-á os resultados da análise de conteúdo obtidos a partir do portfólio bibliográfico aqui estabelecido.

4.2 RESULTADOS DA ANÁLISE SISTÊMICA

Esta seção apresenta o resultado da análise minuciosa realizada em cada um dos 18 artigos científicos que compõem o portfólio bibliográfico

considerando a visão construtivista aplicada em cada uma das lentes de análise mencionadas na seção introdutória: (i) filiação teórica; (ii) singularidade do contexto; (iii) processo de identificação dos critérios; (iv) formas de mensuração (escalas); (v) integração de escalas (por níveis de referência); (vi) gestão (diagnóstico e aperfeiçoamento); e, (vii) revisão da literatura qualificada.

4.2.1.1 Lente de análise 1: filiação teórica

A avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento ágil de *software* segundo uma perspectiva construtivista, considera que os critérios de avaliação devem estar alinhados com a percepção do decisor de acordo com seus objetivos, valores e preferências (KEENEY, 1996). Por meio dessa lente de análise, é possível apresentar como os demais autores dos artigos selecionados se posicionam quanto a afiliação teórica.

Dos artigos previamente selecionados, quanto a lente de filiação teórica, um grupo de artigos foi classificado como normativista e outro como prescritivista. Isto é, não foram identificadas publicações relevantes ao tema com visão de mundo descritivista ou construtivista.

Enquadra-se como normativista aqueles que compartilham os mesmos objetivos, construindo modelos universais, sem considerar as preferências e valores do decisor, entendendo as organizações como iguais, no mesmo grau de maturidade (ROY, 1993; DIAS *et al.*, 2003). Evidencia-se como exemplo a pesquisa de Qumer *et al.* (2008a) embasada no modelo 4-DAT (*Dimensional Analytical Tool*) que ajuda a definir o grau de agilidade e cujo *framework* proposto poderá ser adotado por qualquer organização, enquadram-se também os seguintes artigos: Olszewska *et al.* (2016), Gren *et al.* (2015), Gandomani *et al.* (2014), Tarhan *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Miranda *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Chow *et al.* (2008), Qumer *et al.* (2008b), Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Paulk *et al.* (1993) e Boehm (1988).

Numa filiação prescritivista, deve-se considerar as particularidades da organização, analisando os interesses dos decisores conforme o contexto, respeitando suas preferências para então prescrever os critérios de avaliação, construindo uma forma personalizada do modelo, consultando seus intervenientes e prescrevendo uma solução do ponto de vista do facilitador externo (ROY, 1993; DIAS *et al.*, 2003). Nesta filiação destacam-se as pesquisas de Fontana *et al.* (2015), Jalali *et al.* (2014), Mccaffery *et al.* (2007) e Basili *et al.* (1988), os quais citam que o modelo desenvolvido é exclusivamente adaptado para cada organização em particular, cada qual com seu próprio objetivo.

Na epistemologia prescritivista o pesquisador faz uso do conhecimento gerado para entender a situação atual e prescrever uma solução ao decisor. Por outro lado, no construtivismo, o decisor reconhece que precisa expandir seu próprio entendimento do contexto e altera seu discurso conforme o modelo é concebido e apresentado para ele (ROY, 1993; TSOUKIÀS, 2008; DE AZEVEDO *et al.*, 2012; LACERDA *et al.*, 2014b; MARAFON *et al.*, 2015a).

A filiação teórica prescritivista caracteriza-se por uma racionalidade endógena, ou seja, com influência de fatores externos, coerentes com a situação de decisão, enquanto que a filiação construtivista reconhece e aceita a racionalidade limitada, pois entende o processo de aprendizagem coerente com o processo decisório (TSOUKIÀS, 2008).

Reconhecendo, portanto, que a aprendizagem é característica intrínseca dos métodos ágeis aplicada ao processo de desenvolvimento de *software*, acrescida do resultado da avaliação dessa primeira lente de análise, observa-se oportunidades de pesquisa na linha epistemológica construtivista ao reconhecer e respeitar as peculiaridades do pesquisador, permitindo a construção personalizada do modelo de avaliação a ser utilizado por uma única organização, mas cuja metodologia para construção do modelo poderá ser replicada a outras, gerando e expandindo o conhecimento no decisor considerando seus objetivos, valores e preferências durante essa construção (ROY, 1993; LANDRY, 1995; DIAS *et al.*, 2003).

4.2.1.2 Lente de análise 2: singularidade

À luz do construtivismo, essa pesquisa considera a singularidade de cada organização como apoio à decisão, reconhecendo valores e preferências do decisor e os recursos/competências específicos de um determinado contexto no momento da tomada de decisão. Avaliando essa lente de análise, identificou-se como os autores dos artigos apurados se posicionaram quanto ao reconhecimento da singularidade nas organizações (ROY, 1993; DE AZEVEDO *et al.*, 2012; ENSSLIN *et al.*, 2013b; LACERDA *et al.*, 2014b).

Sob a lente da singularidade, os artigos que não reconhecem a singularidade, ignorando a unicidade da organização e não considerando valores e preferências do decisor, abordando critérios genéricos na literatura, modelos matemáticos e/ou estatísticos como na pesquisa de Gren *et al.* (2015), focando na abordagem de tomada de decisão e restringindo a parte objetiva, são: Olszewska *et al.* (2016), Gandomani *et*

al. (2014), Tarhan *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Miranda *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Chow *et al.* (2008), Qumer *et al.* (2008b), Qumer *et al.* (2008a), Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Paulk *et al.* (1993), Boehm (1988).

Os autores supra classificados como não reconhecendo tal singularidade, consideram que todas as organizações são idênticas, assim conduzindo ao entendimento de que os critérios, escalas e níveis de referência são iguais para todos, usando uma abordagem universal. Por outro lado, há autores que reconhecem o paradigma da singularidade e a unicidade de apoio à decisão de cada organização, entendendo que os critérios adotados são específicos ao decisor que faz parte do contexto, cujo conhecimento é originado do sujeito ou da relação entre objeto-sujeito: Fontana *et al.* (2015), Jalali *et al.* (2014), Mccaffery *et al.* (2007) e Basili *et al.* (1988).

A importância da singularidade para a implantação do conceito agilidade se faz ao compreender que as diferentes definições deste constructo geram imprecisões e inconsistências na prática do gerenciamento de projetos de desenvolvimento de *software*, impactando também na avaliação de desempenho. Em recente pesquisa, Conforto *et al.* (2016b) identificou um total de 59 definições para o termo agilidade, confirmando sua subjetividade, e seu caráter perceptivo (QUMER *et al.*, 2008b; GANDOMANI *et al.*, 2014).

Portanto, com base nesta lente de análise, suscita-se ter uma pesquisa que reconheça a singularidade, reconhecendo valores e preferência do decisor em questão, dado que 100% das pesquisas científicas identificadas consideram modelos universais.

4.2.1.3 Lente de análise 3: processo de identificação

Essa lente de análise visa apontar os instrumentos utilizados para a identificação dos critérios de avaliação de desempenho admitidos pelos autores relacionados no portfólio bibliográfico.

De modo geral, observou-se que os critérios foram identificados por meio da revisão literária científica, como no caso do trabalho desenvolvido por Patel *et al.* (2009) ao construir um modelo de avaliação baseado nas práticas do processo de desenvolvimento de *software* ágil, modificado e customizado a partir do modelo de referência CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). Outras pesquisas com ênfase na literatura são: Olszewska *et al.* (2016), Gren *et al.* (2015), Lee *et al.* (2010), Miranda *et al.* (2010), Chow *et al.* (2008), Qumer *et al.* (2008b),

Qumer *et al.* (2008a), Mccaffery *et al.* (2007) e Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Paulk *et al.* (1993).

Além da identificação na literatura, Fontana *et al.* (2015), Gren *et al.* (2015), Gandomani *et al.* (2014), Jalali *et al.* (2014), Tarhan *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Chow *et al.* (2008) e Mccaffery *et al.* (2007) também utilizaram questionários e/ou entrevistas, enquanto Sidky *et al.* (2007) conduziram reuniões para identificação e validação dos critérios.

Foi observado apenas dois artigos relacionados no portfólio que não abordaram claramente a forma de identificação dos critérios de avaliação, dos autores Basili *et al.* (1988) e Boehm (1988), mas transmitem o entendimento de terem realizado reuniões com decisores e afins.

Como pode ser observado, 88,89% dos artigos científicos relacionados no portfólio bibliográfico possuem critérios advindos, exclusivamente ou não, da literatura, indicando que o decisor pouco influencia nos critérios por ter sido obtido de forma externa, de modelos universais já validados e legitimados. No contraponto, é possível fazer-se uso dos valores ágeis que enfatizam pessoas em vez de processos e documentos, indubitavelmente, proporcionando oportunidades para o desenvolvimento de um processo que incorpore os valores e as preferências do decisor, reconhecendo e valorizando a percepção humana (KEENEY, 1996).

4.2.1.4 Lente de análise 4: forma de mensuração

Após identificar os critérios de desempenho que a organização utilizará para avaliar a agilidade durante o processo de desenvolvimento de *software* pela adoção dos métodos ágeis, é significativo analisar como as escalas de avaliação são construídas e utilizadas para cada um dos objetivos especificados (KEENEY, 2009; LACERDA *et al.*, 2014a).

Em análise ao portfólio, percebeu-se que pelo menos 55,56% dos autores fizeram uso explícito da escala de *Likert*, a exemplo de Chow *et al.* (2008) ao adotarem uma escala de 7 pontos. Trata-se de um tipo de escala de resposta psicométrica frequentemente utilizada em questionários que permite aos respondentes indicarem o nível de atração para uma determinada questão (LACERDA *et al.*, 2014a). Outros artigos do portfólio, são: Fontana *et al.* (2015), Gren *et al.* (2015), Gandomani *et al.* (2014), Jalali *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Qumer *et al.* (2008b), Qumer *et al.* (2008a) e Mccaffery *et al.* (2007).

Por assim considerarem as limitações da escala de *Likert*, ambígua

por ser considerada boa pela sua aplicação prática e rápida, mas ruim pela falta de definição clara, outros autores optaram pela aplicação de escalas ordinais identificadas nos artigos de Tarhan *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Qumer *et al.* (2008b) e Paulk *et al.* (1993), com o propósito de definir os níveis de referência. Outros autores não abordaram o uso de escalas para mensurar os critérios de avaliação: Olszewska *et al.* (2016), Miranda *et al.* (2010), Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Basili *et al.* (1988) e Boehm (1988), embora no trabalho de Sidky há indícios implícitos da utilização da escala de *Likert*.

Em relação as escalas ordinais, que permitem explicitar a ordem de preferência de um critério, além de possibilitar o avanço para escalas cardinais, é possível vislumbrar sua utilidade na avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, sob uma abordagem construtivista, pois tais escalas respeitam as preferências individuais e as prioridades dos decisores envolvidos no contexto (KEENEY, 1996; 2009; ENSSLIN *et al.*, 2014).

Para entendimento, a escala ordinal oferece uma ordem de preferência crescente ou decrescente, mas sem permitir quantificar, no caso de modelos multicritérios, os pontos da escala de modo que se possa identificar qual a preferência entre eles, o que já se torna possível com escalas cardinais (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Nesta lente de análise, apenas 22,22% das pesquisas científicas apresentaram escalas ordinais para avaliar o desempenho no processo de desenvolvimento de *software*, gerando oportunidade de pesquisa para se avaliar o grau de agilidade por meio dessas escalas.

4.2.1.5 Lente de análise 5: integração de escalas

A presente lente de análise avalia se os artigos que compõem o portfólio bibliográfico realizam a integração de escalas, seja para ordenar ou priorizar os critérios de avaliação estabelecidos.

Dos artigos relacionados nessa pesquisa, um total de 94,44% não discutem a questão de integração de escalas ordinais em cardinais, os quais permitiriam comparações não passíveis de serem realizadas com escalas ordinais, são eles: Olszewska *et al.* (2016), Fontana *et al.* (2015), Gren *et al.* (2015), Gandomani *et al.* (2014), Jalali *et al.* (2014), Tarhan *et al.* (2014), Miranda *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Chow *et al.* (2008), Qumer *et al.* (2008b), Qumer *et al.* (2008a), Mccaffery *et al.* (2007), Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Paulk *et al.* (1993), Basili *et al.* (1988) e Boehm (1988).

Apesar dessa constatação, no estudo de Mccaffery *et al.* (2007)

percebe-se o uso de *BSC (Balance Scorecard)* para integração dos critérios. Além deste, no artigo de Lee *et al.* (2010) há indícios de uma possível integração entre as escalas.

Realizada a avaliação de desempenho e obtidos os resultados globais, emerge inúmeras formas de melhorias em que a integração de escalas e a lente de gestão apresentada a seguir hão de possibilitar uma identificação de qual o critério de avaliação é mais relevante para o contexto e, portanto, apresenta maior contribuição para se obter a agilidade. Deste modo, ao considerar a racionalidade limitada do decisor, reconhecendo que as variáveis diversas do contexto decisório não estão claras, a integração de escalas se torna primordial para o entendimento do contexto, para aprimorar as ações potenciais e aplicar níveis de referência para comparação dos critérios, emergindo oportunidades de pesquisa pela carência de casos conforme observado no portfólio.

4.2.1.6 Lente de análise 6: gestão

A lente de análise que trata a gestão foi dividida em dois enfoques: diagnóstico da situação atual e aperfeiçoamento. Quanto ao diagnóstico, considerando o portfólio bibliográfico, os artigos científicos que diagnosticaram a situação atual por meio de instrumentos qualitativos, foram: Olszewska *et al.* (2016), Fontana *et al.* (2015), Gren *et al.* (2015), Jalali *et al.* (2014), Tarhan *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Chow *et al.* (2008) e Mccaffery *et al.* (2007).

Além desses, identificou-se alguns artigos científicos sem abordar o diagnóstico da situação atual: Gandomani *et al.* (2014), Miranda *et al.* (2010), Qumer *et al.* (2008b), Qumer *et al.* (2008a), Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Paulk *et al.* (1993), Basili *et al.* (1988) e Boehm (1988), embora haja o entendimento que alguns destes autores tenham utilizado instrumentos qualitativos, mas não explicitamente declarados.

Em relação ao aperfeiçoamento, prevalecem os artigos que não abordaram ações preventivas e/ou corretivas de desempenho, são eles: Fontana *et al.* (2015), Gren *et al.* (2015), Gandomani *et al.* (2014), Jalali *et al.* (2014), Tarhan *et al.* (2014), Lee *et al.* (2010), Miranda *et al.* (2010), Patel *et al.* (2009), Chow *et al.* (2008), Qumer *et al.* (2008b), Qumer *et al.* (2008a), Mccaffery *et al.* (2007), Sidky *et al.* (2007), Paulk (2001), Basili *et al.* (1988) e Boehm (1988).

Um único estudo científico relacionado no portfólio considerou um programa de melhoria contínua, mas não detalhado em seus trabalhos, aproximando-se em similaridade ao ciclo do PDCA (*Plan Do Check Act*) para avaliar a situação atual e tomar ações para aperfeiçoar os critérios de

avaliação: Paulk *et al.* (1993). Visando ainda o aperfeiçoamento, a pesquisa de Olszewska *et al.* (2016) apenas sugere monitoramento contínuo, aplicando um modelo de métricas por eles apresentado.

Com ênfase nos resultados apresentados, 50% deles apresentaram explicitamente o diagnóstico da situação atual, por meio de indicadores, por exemplo, permitindo identificar o *status quo* dos critérios estabelecidos. Esse resultado mostra ainda que há oportunidades de pesquisa envolvendo instrumentos qualitativos que permitam a reflexão e a construção do conhecimento no decisor, propiciando visualizar novas ações. Acrescenta-se também a oportunidade de empregar um instrumento de coleta ao menos ordinal quanto a aplicação das escalas, pois não foi identificado no portfólio.

Foi possível observar que 88,89% das pesquisas apresentadas no portfólio não relataram meios de aprimoramento do contexto em foco, não deixando claro como os decisores podem evoluir sobre a situação atual. Uma vez que se tenha a integração de escalas, possibilitando a avaliação global, é possível apresentar ao decisor quais dos critérios ele representa como sendo o mais relevante ao seu contexto em específico e, portanto, apresentar ações de melhorias e ampliar seu entendimento no que se refere as consequências de suas ações. Logo, exterioriza-se nesta lente de análise novas oportunidades de pesquisa.

4.2.1.7 Lente de análise 7: revisão da literatura qualificada

Assim como Mccaffery *et al.* (2007) já citavam em sua obra, os métodos ágeis não são facilmente avaliados por modelos e processos pré-definidos de desenvolvimento de *software* como a ISO/IEC 15504, amplamente conhecida como SPICE, e o CMMI. Embora seja possível e assim foi identificada a ocorrência de mapeamento de alguns dos métodos ágeis, entre eles SCRUM e XP, para a ISO 9001 e aos níveis 2 e 3 da CMMI, traçando ainda um paralelo aos níveis 4 e 5 deste modelo.

Já desde os primeiros modelos do CMMI, antes denominado apenas CMM, apontava-se a preocupação de pular níveis e, portanto, o mapeamento supramencionado transfere aos profissionais envolvidos a responsabilidade sob o alto risco para com a estabilidade das melhorias, por não ocorrer um fundamento completo, vindo a falhar em momentos de estresse, além de não fornecer base para melhorias futuras (PAULK *et al.*, 1993).

Confere-se, portanto, que os modelos baseados em processos, como estes que foram supraditos, não podem melhor suportar a agilidade das organizações e equipes envolvidas em desenvolvimento de *software*,

pois os métodos ágeis por meio de seus princípios visam pessoas e interações em vez de processos e ferramentas. Reconhece-se também que um modelo para avaliar um processo de desenvolvimento ágil deve ser responsivo e flexível (FONTANA *et al.*, 2015).

Dado o exposto, percebe-se a incompatibilidade e a contradição da prática para com os modelos ora mencionados, oportunizando estudos científicos como o aqui proposto, ao considerar que modelos hierárquicos não sejam bons modelos para mensurar a agilidade nas organizações (GREN *et al.*, 2015).

Para tanto, esta última lente de análise exemplifica por meio dos artigos científicos identificados no portfólio bibliográfico, como no caso de Sidky *et al.* (2007) ao propor um modelo multinível denominado SAMI (*Sidky Agile Measurement Index*), similar ao aplicado na abordagem CMMI, demonstrando ser um modelo que não apresenta flexibilidade forçando que a organização adote um conjunto de práticas estipulados em cada nível, mesmo que a inflexibilidade esteja por ora vinculada ao processo e modelo de governança.

Ainda usando o CMMI como referência, tem-se o *XPMM (eXtreme Programming Maturity Model)*, criado por Fontana *et al.* (2015), que faz uma intersecção com o XP, com níveis e processos definidos. Da mesma forma, Qumer *et al.* (2008b) e Qumer *et al.* (2008a) propõem um modelo de melhoria e agilidade para avaliar o grau de agilidade também em um modelo multinível inspirado no CMMI, fazendo-se uso da ferramenta analítica dimensional 4-DAT, servindo de referência para as organizações, porém reduzindo a flexibilidade por ter práticas pré-definidas em cada nível, prática esta desejada nos métodos ágeis.

Outros autores, em estudos mais recentes também relacionados no portfólio, tem reconhecido esse problema buscando novas alternativas. Em concordância, em um dos artigos científicos relativamente recentes, Gren *et al.* (2015) aponta em seu estudo que não há até aquele período um modelo de maturidade ágil que pudesse ser considerado adequado à mensuração da agilidade, precisando de estudos mais aprofundados. O autor entende que um conjunto de práticas ágeis pré-definidos podem não refletir o significado real de uma equipe ágil, destacando-se aqui uma oportunidade de proceder com pesquisas futuras segundo uma abordagem construtivista, onde os critérios para avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de *software* serão definidos conforme o ensejo do decisor, aquele que tem a responsabilidade pela decisão.

De fato, o que já vinha sendo observado desde pesquisas anteriores, como por exemplo, na de Gandomani *et al.* (2014), poucos modelos de avaliação de agilidade têm sido apresentados. Ainda menor é

o reconhecimento da singularidade da organização e de que a agilidade nem sempre deverá ser avaliada da mesma forma, como examinado com atenção por Jalali *et al.* (2014), expondo que os responsáveis devem primeiramente decidir o que significa agilidade para a organização e então proceder com a melhor forma de se avaliar a agilidade. Jalali *et al.* (2014) ainda cita que práticas predefinidas de avaliação, baseadas em maturidade, não estão alinhadas com a flexibilidade previstas pelos métodos ágeis.

Embasado no portfólio alvitado e nos resultados das lentes de análise a seção seguinte versa as conclusões e oportunidades de pesquisa para o referido tema, em relação à análise sistêmica.

4.2.2 Conclusões e oportunidades de pesquisa

Considerando a relevância dada ao tema e ao desenvolvimento de pesquisa acadêmica, após a análise sistêmica do portfólio que dá embasamento científico e avaliando-se as lentes de análise propostas, é possível identificar importantes nichos de estudo e criar oportunidades de pesquisa, destacando-se nestas a dificuldade de medir algo ambíguo, como a agilidade, e a possibilidade de indicar o grau de agilidade empregado num projeto de desenvolvimento de *software*.

Observa-se a busca de boas práticas na área de desenvolvimento de *software* remetendo aos métodos ágeis resultados que agreguem eficiência e que estejam alinhados aos valores da organização avaliada, em busca de processos que sejam de apoio à decisão. Assim, entende o autor dessa pesquisa que a avaliação de agilidade é fundamental para melhorar o processo de desenvolvimento de *software* usando métodos ágeis, independentemente do modelo escolhido.

O Quadro 3 apresenta as oportunidades de pesquisa identificadas após a análise sistêmica tomando por base cada uma das lentes de análise.

Quadro 3. Oportunidades de pesquisa.

Lente de Análise	Análise	Questão de Pesquisa	Justificativa epistemológica
1: Filiação teórica	Observa-se que todo os artigos científicos relacionados no portfólio bibliográfico apresentam uma filiação teórica	Como desenvolver um modelo de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> que considere os valores	Adere-se ao construtivismo por entender que a agilidade é um elemento de difícil mensuração, variando sua definição conforme

	que trabalham com modelos de solução ótima ou com dados passados.	e as preferências dos decisores enquanto constrói e aumenta o conhecimento sobre o contexto nestes mesmos decisores?	o decisor, podendo dar à agilidade mais flexibilidade.
2: Singularidade	Com base nesta lente de análise, constata-se que nenhum dos artigos científicos do portfólio bibliográfico reconhecem a singularidade das organizações no contexto do problema.	Como desenvolver um modelo de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> que reconheça a unicidade da organização, com modelo legitimado pelo decisor?	Opta-se pela singularidade por entender que os dados utilizados para alimentar um modelo de avaliação da agilidade são necessariamente singulares ao contexto e, portanto, nenhuma organização é igual a outra.
3: Processo de identificação	Percebe-se que 67% dos artigos do portfólio bibliográfico limitam-se a identificar os critérios de avaliação de desempenho na literatura. Nota-se ainda, que 89% deles buscam a literatura acompanhados de questionários e entrevistas com vários membros da organização.	Como desenvolver um modelo de avaliação da agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> , permitindo identificar e assim contemplar critérios de avaliação que de acordo com os valores e as preferências dos decisores sejam para eles os mais relevantes no contexto, gerando vantagem competitiva?	Julga-se importante que os critérios de avaliação representem exatamente aquilo que o decisor entende por agilidade.
4: Forma de mensuração	Observa-se que mais da metade dos artigos (55%) restringem-se a usar a escala de Likert, enquanto	Como desenvolver um modelo de avaliação da agilidade no processo de desenvolvimento de	Justifica-se importante ter um modelo de avaliação da agilidade cujos descritores

	apenas 22% citam o emprego de escalas ordinais.	<i>software</i> que utilize escalas que apresentem níveis de referência?	representam aquilo que é relevante e prioritário ao decisor, permitindo identificar níveis de referências indicando quando o desempenho atual está em nível comprometedor, de normalidade ou excelência.
5: Integração de escalas	Identifica-se no portfólio que 94% dos artigos não fazem uso de escalas cardinais e apenas 6% dá indícios de uma possível integração, sem explicitar.	Como desenvolver um modelo de avaliação da agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> que permita realizar a avaliação global do processo, possibilitando comparações entre os critérios?	Entende-se que para mensurar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> é necessário um modelo quantitativo, que permita avaliar tanto ações locais quanto global, possibilitando identificar as maiores oportunidades estratégicas e proporcionando a priorização das ações
6: Gestão – Diagnóstico	Nota-se que metade dos artigos científicos deste portfólio bibliográfico procedem com o diagnóstico da situação atual de forma qualitativa.	Como analisar qualitativamente a situação atual da organização, permitindo identificar e organizar seus objetivos, respeitando a singularidade e definindo suas prioridades com base nas preferências dos decisores?	Considera-se o relevante o conhecimento do <i>status quo</i> da organização para que a tomada de decisão realmente impacte na agilidade dos processos de <i>software</i> , segundo os objetivos, valores e preferências do decisor.

<p>6: Gestão – Aperfeiçoamento</p>	<p>Apenas 11% dos artigos do portfólio apresentaram explicitamente a intenção de apontar ações preventivas e/ou corretivas de desempenho.</p>	<p>Uma vez aplicado o modelo de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i>, como gerar conhecimento nos decisores para delinear ações que aprimorem seus objetivos?</p>	<p>Entende-se que a aplicação do instrumento de intervenção MCDA-C permite que se gere conhecimento no decisor mediante uma interatividade recursiva e não linear, contemplando fases como a de recomendações, onde ações de melhorias são apresentadas, indicando quais descritores mais contribuem para alavancar a agilidade</p>
<p>7: Revisão da literatura qualificada</p>	<p>Percebe-se de modo geral que há carência de modelos flexíveis de avaliação de desempenho, havendo uma ampla utilização do modelo de maturidade CMMI como referência e o apontamento de fatores críticos de sucesso.</p>	<p>Como desenvolver um modelo de avaliação de agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> que contemple critérios flexíveis dentro de um conceito de agilidade definido pelo decisor?</p>	<p>Percebe-se pela fundamentação teórica apresentada nesta pesquisa, que a flexibilidade é um atributo importante de agilidade. Por esta razão, conceituando agilidade segundo os valores e as preferências do decisor, cabe um modelo de avaliação que considere a singularidade do contexto.</p>

Fonte: Autor.

Diante das lentes de análise, entende-se que as organizações procuram melhorar os processos de desenvolvimento de *software*, buscam a agilidade pela aplicação dos métodos ágeis, baseando-se principalmente nos valores e princípios ágeis apresentados na seção 2.3,

mas não se identificou evidências significativas quanto a um modelo de avaliação de desempenho que registre um indicador de agilidade considerando os objetivos e critérios de avaliação da organização por meio de seus decisores, o que se observa nas lentes de análises 1 - filiação teórica e 2 - singularidade.

De certo modo, em avaliação aos artigos mais relevantes ao tema, suscita-se, portanto, ter uma pesquisa que reconheça a singularidade, reconhecendo valores e preferências do decisor, numa perspectiva construtivista. Esse entendimento se dá pelo fato de que nenhum artigo do portfólio emprega esse tipo de abordagem (lente 1 - filiação teórica), considerando a importância disso frente aos critérios de avaliação para que o modelo possa ser legitimado buscando não apenas informações externas ao contexto avaliado, ou seja, de critérios baseados na literatura, pois estes ignoram o conhecimento do decisor, conforme visto nos resultados da lente de análise 3 – Processo de Identificação.

Também se observa oportunidades de pesquisas aplicando escalas ordinais e, principalmente, as cardinais, possibilitando identificar qual critério de avaliação é mais relevante para o contexto, considerando a limitação das escalas ordinais em comparar os critérios. Para maior detalhamento, a partir da análise sistêmica dos artigos relacionados no portfólio bibliográfico, observou-se apenas um único artigo (5,56%) que procede com a integração de escalas.

O presente portfólio mostra que a avaliação de desempenho para mensurar a agilidade no contexto de desenvolvimento de *software*, tem focado praticamente em fatores críticos de sucesso e em modelos parcialmente inflexíveis que classificam em níveis de maturidade, mas sem avaliar claramente o quanto de agilidade está empregado.

4.3 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

4.3.1 Fase de estruturação

4.3.1.1 Contextualização

Esta pesquisa desenvolve-se em uma organização catarinense de base tecnológica, a Poligraph Sistemas e Representações Ltda., pertencente ao grupo Softplan, especializada no desenvolvimento de *softwares* nos seguintes segmentos: justiça, infraestrutura e obras, gestão pública, projetos cofinanciados por organismos internacionais e indústria da construção.

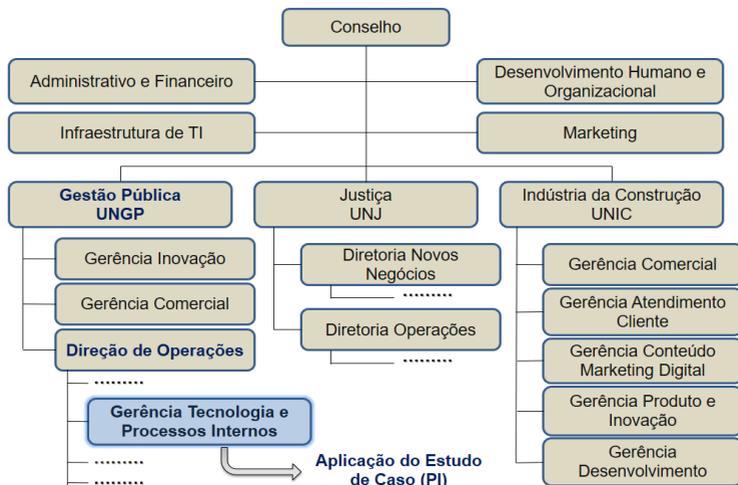
Constituída há 26 anos, com mais de 3.000 clientes conquistados e com mais de 1.500 colaboradores, a organização é considerada atualmente uma das maiores desenvolvedoras de *software* de gestão do Brasil, com soluções presentes em todos os Estados brasileiros, em países da América Latina e nos Estados Unidos.

Com a visão de ser líder de mercado em todos os segmentos que atuar, a organização estudada se assegura no acultramento de seus valores: sustentabilidade, inovação, confiança, valorização de pessoas e relações duradouras. Neste contexto, a forma de produzir *software*, agregando por exemplo a agilidade, é parte fundamental para que estes valores sejam preservados e a organização possa liderar em um ambiente altamente complexo, dinâmico e competitivo.

O estudo de caso foi realizado junto a equipe de Processos Internos (PI), pertencente à Gerência de Tecnologia e Processos Internos, a qual faz parte da Direção de Operações da Unidade de Gestão Pública (UNGP), sendo responsável pela sustentação das ferramentas utilizadas por todas as equipes internas da Unidade e também distribuídas a alguns clientes externos, conforme contratos específicos assinados entre as partes envolvidas.

A Figura 24 apresenta a estrutura hierárquica da organização Poligraph, destacando a posição em que está localizada a Gerência de Tecnologia e Processos Internos, em que decorre a aplicação do estudo de caso.

Figura 24. Estrutura hierárquica da Poligraph.



Fonte: Autor.

A área de PI da UNGP é segmentada em 4 frentes de atuação: processos, escritório de projetos, métricas e ferramentas. O estudo de caso centrou-se na área destinada ao suporte, manutenção e evolução das ferramentas.

A equipe encarregada pelas ferramentas tem a função de fornecer suporte e de evoluir as ferramentas de gestão da operação e de atendimento a chamados, com foco nas seguintes macro demandas: (i) suporte aos usuários da ferramenta de gestão de serviços e ativos de Tecnologia da Informação, denominado *SmartCloud Control Desk (SCCD)*; (ii) suporte ao conjunto de ferramentas do gerenciador de ciclo de vida colaborativa, conhecido por *Collaborative Lifecycle Management (CLM)*, composto pelos seguintes módulos: gerenciador de ambiente de desenvolvimento colaborativo ou *Rational Team Concert (RTC)*, gerenciador da qualidade ou *Rational Quality Management (RQM)* e o gerenciador de requisitos orientado a objetos dinâmicos ou *DOORS*; (iii) correções e evoluções nas ferramentas *CLM* e *SCCD*; e (iv) implantação do *SCCD* nos clientes.

Para melhor compreender o contexto, e assim entender o problema e a necessidade do decisor, foram realizadas inicialmente duas entrevistas abertas, de forma bem abrangente e não estruturada. Coube aos facilitadores escutar ativamente o decisor acerca do cenário geral da área de PI quanto as atividades envolvendo o processo de desenvolvimento de *software*.

Toda e qualquer intervenção feita ao decisor estava vinculada ao objeto da pesquisa, ao referencial teórico e em determinadas questões em que não havia compreensão e entendimento suficientes por parte dos facilitadores.

A equipe de PI, encarregada pelas ferramentas, aplica abordagens ágeis no processo de desenvolvimento de *software* durante a evolução e correção das ferramentas *CLM* e *SCCD*, mas tem dificuldades em obter melhorias nesse processo por não possuir mecanismos e nem ter desenvolvido habilidades que possibilitem mensurar o grau de agilidade que está sendo empregado, apenas acreditando ser ágil por uma simples escolha de um ou mais dos modelos disponíveis no mercado, como *Scrum* e *Crystal*, por exemplo.

Ainda de acordo com a justificativa do decisor, o processo atual de desenvolvimento de *software* encontra-se limitado à cultura individualizada de cada colaborador membro da equipe e, por isso, um misto de técnicas e práticas ditas ágeis são adotadas no que foi mencionado como “tentativa e erro”, provocando uma série de erros, reclamações por parte dos clientes, retrabalho, desperdício de tempo,

aumento dos custos, desvalorização do produto, descumprimento de metas, entre outros, não conseguindo determinar de fato se há agilidade no processo e nem quais pontos podem e devem ser melhorados de modo a realmente impactar satisfatoriamente nos resultados, daquilo que o decisor julga importante.

Portanto, o decisor entende que as soluções de melhorias aplicadas ao processo de desenvolvimento são aleatórias e arbitrárias, consequência de contínuos problemas emergentes que não resultam em melhorias estruturantes da organização.

Assim, o facilitador entendeu que o decisor da equipe de PI desejava aprimorar o processo de desenvolvimento de *software*, pois desconhecia o grau de agilidade empregado por sua equipe e, para isso, buscava mecanismos que permitisse visualizar o *status quo* e tomar decisões que de fato impactassem na agilidade dos processos em sua área de competência, segundo seus objetivos, valores e preferências.

Destaca-se ainda que o processo de desenvolvimento de *software* no qual o estudo de caso foi aplicado refere-se exclusivamente a customização de ferramentas e, portanto, o modelo construído de acordo com os valores e as preferências do decisor considera critérios de avaliação da agilidade que ele entende serem relevantes para customizar as ferramentas utilizadas na empresa e suportadas pela respectiva área, não se tratando de desenvolvimento de novos *softwares*.

A partir dos objetivos apresentados para essa pesquisa, buscou-se por meio da abordagem construtivista munir o decisor de conhecimentos necessários para identificar e criar os critérios de avaliação relevantes para a obtenção de melhorias estruturadas, visando mensurar a agilidade empregada no desenvolvimento de versões evolutivas e corretivas dos *softwares* sustentados pela equipe de PI, construindo um modelo de avaliação de desempenho para apoiar a tomada de decisão e mensurar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, avaliando e acompanhando os critérios elencados pelo decisor.

Alinhando o problema apresentado pelo decisor para com a análise sistêmica retratada nesta pesquisa, consta evidências dessa lacuna na literatura científica, ao perceber a ausência de pesquisas que procedam com a avaliação de desempenho, levando-se em conta os valores, preferências e objetivos provindos do decisor, em relação a agilidade no processo de desenvolvimento de *software*.

Na sequência, foram identificados como atores participantes do contexto decisório, as pessoas identificadas no Quadro 4, com seu papel e descrição devidamente rotulados.

Quadro 4. Atores participantes do contexto decisório.

Papel	Autor	Descrição
Decisor	Susana Manuela V. C. Marques – Coordenador de PI.	Gestor com autoridade e responsabilidade em alterar a situação atual.
Intervenientes	Guilherme Azevedo Cardozo. Karine Regina Vieira Calveti. Lorena Zabet. Marcus Bittencourt Silva. Thiago Roberto Mendes.	Influenciam nas decisões.
Agidos	Clientes externos. Colaboradores das organizações Poligraph e Softplan, desde que pertencentes à Unidade de Gestão Pública.	Beneficiados ou impactados pelas decisões tomadas, sem delas participar.
Facilitador	Ewerton Sacco Calveti. Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda, Dr.	Pesquisadores que conduzem o processo de apoio à decisão.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para que houvesse um nivelamento dos trabalhos futuros, foi realizada uma reunião na presença dos autores classificados como decisor e intervenientes. Por questão de logística e otimização dos recursos humanos e materiais, os agidos não foram envolvidos, sem prejuízo à pesquisa. A reunião de nivelamento focou em explicar a todos os participantes os objetivos da pesquisa, assim como os procedimentos e as ferramentas necessárias para desenvolvimento do instrumento de intervenção denominado MCDA-C. Ao final da reunião, foi estabelecido e divulgado um cronograma de trabalho.

Visando otimizar os próximos encontros, tornar o processo produtivo e reservar a agenda dos envolvidos, foi elaborado um cronograma com reuniões de trabalho e entrevistas, de modo que o decisor e/ou intervenientes, pudesse(m), com apoio dos facilitadores, documentar, revisar e criticar os resultados parciais, conforme apresentado no Quadro 5, totalizando inicialmente 81h de trabalho conjunto.

Quadro 5. Cronograma de encontros (reuniões e entrevistas).

Encontro	Atividades	Carga Horária	Data
Entrevista 03	Identificar elementos primários de avaliação (EPAs).	1h	04/09/2017

Entrevista 04	Identificar elementos primários de avaliação (EPAs).	1h	05/09/2017
Entrevista 05	Identificar elementos primários de avaliação (EPAs).	1h	06/09/2017
Reunião 02	Revisar e legitimar os elementos primários de avaliação (EPAs).	1h	07/09/2017
Entrevista 06	Identificar conceitos atrelados aos EPAs.	1,5h	11/09/2017
Entrevista 07	Identificar conceitos atrelados aos EPAs.	1,5h	12/09/2017
Entrevista 08	Identificar conceitos atrelados aos EPAs.	1,5h	13/09/2017
Entrevista 09	Identificar conceitos atrelados aos EPAs.	1,5h	14/09/2017
Reunião 03	Revisão e legitimar os conceitos.	2h	15/09/2017
Reunião 04	Definir áreas de preocupação (objetivos estratégicos).	1h	18/09/2017
Reunião 05	Elaborar e validar o teste de necessidade e suficiência dos conceitos.	1h	19/09/2017
Reunião 06	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	4h	20/09/2017
Reunião 07	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	2h	25/09/2017
Reunião 08	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	4h	27/09/2017
Reunião 09	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	4h	02/10/2017
Reunião 10	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	4h	04/10/2017
Reunião 11	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	4h	09/10/2017
Reunião 12	Construir mapas cognitivos (mapa de relações meios-fins).	4h	11/10/2017
Reunião 13	Elaborar a estrutura hierárquica de valor.	1h	16/10/2017
Reunião 14	Construir os descritores (escalas ordinais).	2,5h	18/10/2017
Reunião 15	Construir os descritores (escalas ordinais).	2h	23/10/2017
Reunião 16	Construir os descritores (escalas ordinais).	3h	25/10/2017
Reunião 17	Construir os descritores (escalas ordinais).	1,5h	30/10/2017
Reunião 18	Definir níveis de referência.	2h	31/10/2017
Reunião 19	Identificar o desempenho atual (<i>status quo</i>).	4h	06/11/2017

Reunião 20	Construir escalas cardinais usando o método MACBETH.	4h	08/11/2017
Reunião 21	Construir escalas cardinais usando o método MACBETH.	4h	13/11/2017
Reunião 22	Construir escalas cardinais usando o método MACBETH.	4h	15/11/2017
Reunião 23	Construir e validar as funções de valor.	1h	16/11/2017
Reunião 24	Apresentar as recomendações.	4h	27/11/2017
Reunião 25	Apresentar as recomendações.	4h	28/11/2017
Reunião 26	Apresentar as recomendações.	4h	29/11/2017
Total Estimado		81h	

Fonte: Autor.

Concluída a etapa de contextualização, passou-se para próxima etapa da fase de estruturação do MCDA-C, denominada Estrutura Hierárquica de Valor.

4.3.1.2 Estrutura hierárquica de valor

A atividade dessa etapa se inicia com o encontro identificado por Entrevista 03, promovido pelos facilitadores, com participação do decisor e intervenientes, com aplicação da técnica de entrevista aberta, incentivando-os e encorajando-os a cada questionamento, na intenção de obter as primeiras frases e fragmentos de pensamentos sobre agilidade, sem se apoiar em modelos pré-definidos ou de referência.

Após três entrevistas abertas, não estruturadas, obteve-se um total de 63 perguntas e respostas, que podem ser consultadas no Apêndice A e que serviram para a identificação de 35 EPAs, refletindo os valores do decisor, conforme apresentado no Quadro 6. Todos os EPAs foram catalogados em planilha e identificados após interpretação das entrevistas, devidamente revisados e legitimados pelo decisor no encontro identificado como Reunião 02.

Para responder as perguntas realizadas durante as entrevistas que resultaram nos referidos EPAs, o decisor e intervenientes se apoiaram nos princípios ágeis e seus valores, na Figura 1 que retrata os atributos chave de agilidade e nas experiências pessoais, colocando seus valores e preferências.

Questões similares que, por ventura, possam representar redundância ou duplicidade, não representam um sinal de problema nesta etapa da pesquisa.

Também não há necessidade de priorizar os EPAs, pois as etapas posteriores do MCDA-C conduzem à ordenação de relações causa e

efeito, separados por afinidades e mais adiante define-se os pesos sobre cada um dos objetivos.

Quadro 6. Elementos primários de avaliação (EPAs).

#	EPA	#	EPA
1	Valor.	19	Engajamento / Comprometimento.
2	Entregas frequentes.	20	Apoio da alta direção.
3	Priorização do <i>backlog</i> .	21	Capacitação.
4	Planejamento de <i>sprint</i> .	22	Empatia.
5	Escopo aberto.	23	Senso crítico.
6	Gestão de mudanças.	24	Estimativa de esforço do <i>backlog</i> .
7	Retrabalho.	25	Filosofia ágil.
8	Confiança da equipe.	26	Produtividade.
9	Empoderamento da equipe.	27	Trabalho em equipe.
10	Documentação.	28	<i>Software</i> funcional.
11	Envolvimento do cliente.	29	Multidisciplinariedade do membro da equipe.
12	Comunicação.	30	<i>Feedback</i> constante do cliente.
13	Retrospectiva de <i>sprint</i> .	31	<i>Feedback</i> constante para os membros da equipe.
14	Técnicas ágeis.	32	Diagnóstico da situação atual.
15	Disseminação do conhecimento.	33	Proatividade.
16	Identificação das necessidades dos usuários.	34	Demandas compartilhadas.
17	Rastreabilidade de incidentes.	35	Satisfação do cliente.
18	Métricas de agilidade.	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Os próximos quatro encontros ocorreram em formato de entrevistas abertas aspirando expandir no decisor o entendimento sobre os EPAs ao transformá-los em definições de conceitos que determinassem alguma ação. Tais conceitos são representados por dois polos distintos, sendo um denominado polo presente, representando a preferência do decisor acerca de um elemento de avaliação e assim deseja empreender esforços para alcançá-lo; e outro o polo oposto em que o decisor deseja evitar, mitigar, eliminar sua ocorrência.

Em termos de representação gráfica, ambos os polos constam separados pelo símbolo de reticências (“...”), onde leia-se “ao invés de”,

como pode ser observado no Quadro 7 contendo uma amostra parcial com 10 conceitos.

Quadro 7. Amostra parcial dos conceitos extraídos dos EPAs.

ID	EPA	Conceito (polo presente ... polo oposto)
1.b	Valor	Ter benefício relacionado às necessidades do cliente ... Perder faturamento com o insucesso de projetos.
2	Entregas frequentes	Ter entregas de versões de produtos frequentemente ... Ter problemas com prazos finais ocasionados pelas mudanças de opinião do cliente.
3.a	Priorização do <i>backlog</i>	Ter um mecanismo explícito de priorização de <i>backlog</i> ... Implementar funcionalidades baseadas em uma emoção fugaz do cliente.
3.b	Priorização do <i>backlog</i>	Ter um mecanismo explícito de priorização de <i>backlog</i> ... Implementar funcionalidades que não atendem as dores / ganhos imediatos do cliente.
3.c	Priorização do <i>backlog</i>	Ter um mecanismo explícito de priorização de <i>backlog</i> ... A equipe de desenvolvimento não ter a autonomia para atuar em momentos de baixa demanda.
4.a	Planejamento de sprint	Ter a definição das tarefas e estratégias para implementar as funcionalidades ... Executar tarefas de baixa prioridade.
4.b	Planejamento de <i>sprint</i>	Ter a definição das tarefas e estratégias para implementar as funcionalidades ... Finalizar uma <i>sprint</i> sem ter um entregável funcional.
4.c	Planejamento de <i>sprint</i>	Ter a definição das tarefas e estratégias para implementar as funcionalidades ... Ter uma equipe de desenvolvimento sem coesão.
5	Escopo aberto	Ter a possibilidade de readequar o sistema às atuais necessidades do cliente ... Entregar um <i>software</i> que não agregue valor ao cliente.
6.a	Gestao de mudanças	Ter um processo que permita a inserção de mudanças ... A equipe de desenvolvimento implementar uma mudança não aprovada.

Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe ressaltar que ao evoluir da pesquisa, conforme o conhecimento ia sendo construído no decisor, algumas mudanças de opiniões foram ocorrendo, resultando na criação de novos conceitos, identificados pelo sufixo “N”, e na exclusão de outros. A exclusão de conceitos se justifica quando o decisor entendeu ao longo do processo que a essencialidade não estava sendo atendida ou que havia duplicidade entre o significado dos conceitos, assim permitindo enxugar mais o modelo em construção.

Ao todo, foram necessários mais dois encontros adicionais que não

estavam previstos no cronograma inicial apresentado no Quadro 5, para completar a atividade de revisão e legitimação dos conceitos.

Uma pequena amostra dos novos conceitos, assim como daqueles que foram excluídos pode ser observado no Quadro 8, apenas para registro da atividade. A relação na íntegra desses conceitos não consta em apêndice evitando o desalinhamento do leitor, sendo disponibilizada apenas a listagem final completa dos conceitos legitimados, podendo ser consultado no Apêndice B.

Quadro 8. Amostra parcial dos conceitos novos e excluídos extraídos dos EPAs.

ID	Conceito (polo presente ... polo oposto)	Situação
10.a	Ter pouca documentação, apenas o mínimo necessário para descrever as necessidades do cliente e o funcionamento de novos elementos do <i>software</i> Usar recursos humanos altamente qualificados e caros para gerar documentações.	Excluído
12.c	Ter um canal de comunicação pré-estabelecido ... A equipe realizar retrabalho.	Excluído
13.a	Ter um processo de revisão dos itens desenvolvidos no último ciclo ... A equipe de desenvolvimento ter novas dificuldades e impedimentos na realização de suas tarefas.	Excluído
38N	Ter os requisitos do cliente alinhados com os objetivos estratégicos da área ... Faltar apoio da alta direção.	Novo
44N	Ter um mecanismo colaborativo de troca de ideias entre cliente e equipe ... O cliente expor suas necessidades aos concorrentes.	Novo
47N	Ter efetividade nas entregas ... O cliente recorrer ao contrato para aplicação de sanções.	Novo

Fonte: Dados da pesquisa.

O quadro 8 é, portanto, resultante da racionalidade limitada do decisor e dos intervenientes, gerando diversas mudanças durante a construção do modelo. Após nova revisão e legitimação dos conceitos, em reuniões envolvendo os facilitadores, decisor e intervenientes, foram identificados os objetivos mais estratégicos, ou também conhecidos por áreas de preocupação do decisor.

Os objetivos estratégicos foram mapeados em reunião de trabalho, organizando-os em uma estrutura visual do tipo *top-down*, hierarquizada. A partir dessa estrutura, no encontro seguinte foi realizado o teste de suficiência dos objetivos, conferindo se para todos os objetivos há conceitos associados, e o teste de necessidade para garantir que todos os conceitos estivessem associados a algum objetivo.

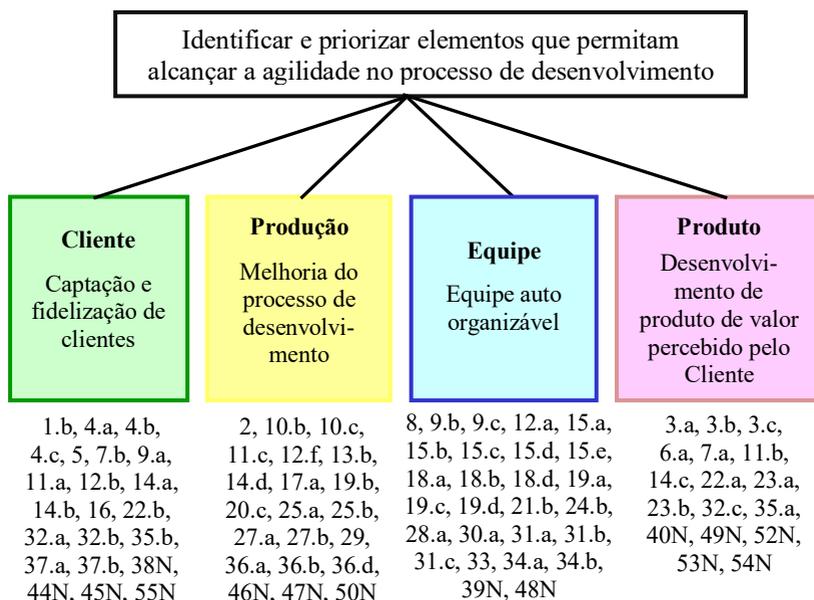
A pedido do decisor, após o encontro denominado Reunião 05, em que os testes foram realizados, foi agendada nova reunião de revisão dos

objetivos, conduzindo a um encontro extra de trabalho. Nesse novo encontro foi observado, revisado e legitimado pelo decisor e intervenientes que os conceitos atribuídos para o objetivo Projeto estavam em duplicidade de propósito com outros conceitos, resultando na exclusão tanto dos conceitos quanto do objetivo estratégico inicialmente apontado, visto que não havia o cumprimento do teste de suficiência. Outra alteração foi renomear o objetivo estratégico Custo para Produção, ao entender que seria mais coerente para com os conceitos.

Os fatos supracitados novamente indicam a limitação de informação e a limitação cognitiva do ser, que acabam influenciando na tomada de decisão.

A Figura 25 representa o resultado final da estrutura *top-down* com todos os conceitos devidamente associados, possibilitando estruturar mapas de relação meios-fins.

Figura 25. Teste dos objetivos quanto à necessidade e suficiência.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para cada um dos objetivos estratégicos apresentados na estrutura *top-down* criou-se um mapa de relações meios-fins utilizando-se dos conceitos listados no Apêndice B.

Para proceder com a construção de todos os mapas, eram previstos

um total inicial de 7 encontros, mas conforme o conhecimento era construído no decisor, novas adequações foram necessárias, como por exemplo a criação de novos conceitos visando uma melhor relação causa e efeito no ponto de vista do decisor, resultando em novos encontros.

As atividades de construção dos mapas meios-fins foram as mais longas de todo o processo de construção do modelo de avaliação de desempenho. Observou-se que tanto decisor quanto intervenientes ao se depararem com um problema considerado mais complexo do que outros existentes no seu dia a dia, exigia deles um tempo maior para sintetizar e processar as informações, até que o entendimento estivesse neles construído.

Foram elaboradas três versões de cada mapa meios-fins, como pode ser observado na Figura 26 a primeira versão referente ao objetivo estratégico Produto, disponibilizada aqui apenas para efeito de evidências das atividades. A versão final dos mapas representando todos os objetivos estratégicos encontram-se disponíveis no Apêndice C.

Para estruturar os mapas meios-fins, os conceitos considerados mais estratégicos foram posicionados mais na parte superior do mapa, ou seja, os fins, enquanto os mais operacionais (meios) na parte inferior.

Nos mapas meios-fins, os conceitos são interligados por uma relação chamada linhas de argumentação, as quais refletem a preocupação do decisor. A Figura 27 representa a última versão do mapa meio-fim referente ao objetivo estratégico Produto.

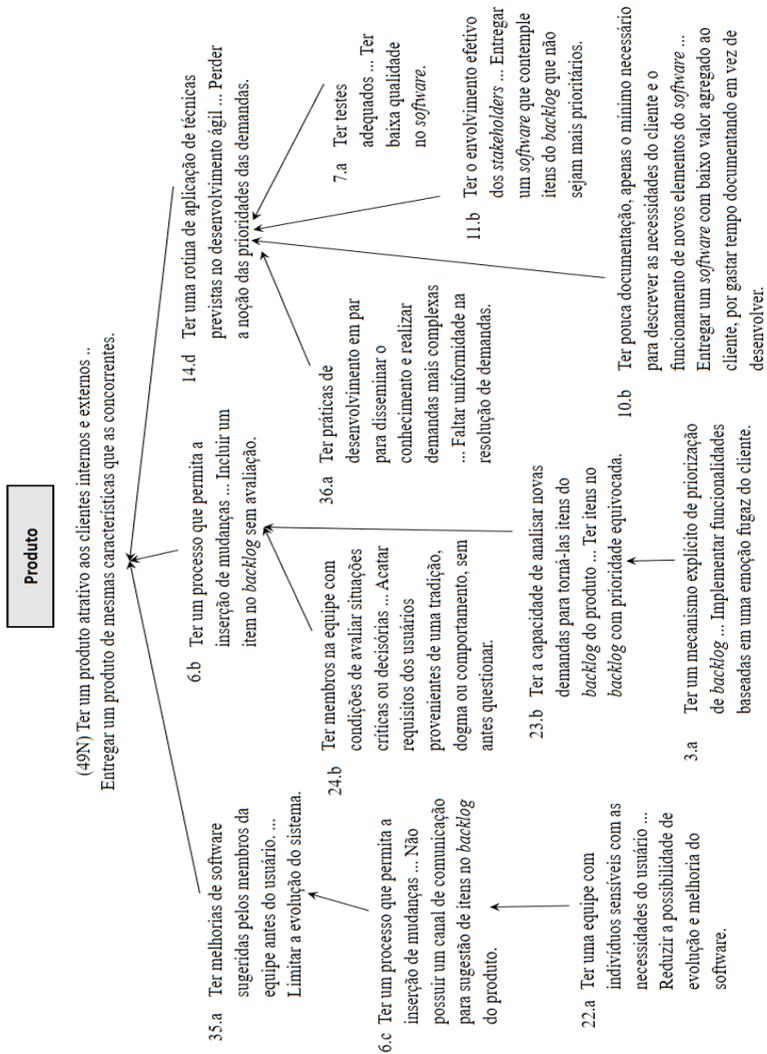
Estando todos os conceitos devidamente relacionados, criou-se os chamados *clusters*. Para detectar os *clusters* em cada mapa, não foi utilizado qualquer *software*, sendo estes elaborados manualmente representando áreas de interesse do decisor segundo a visão dos facilitadores, observando-se tanto a forma do mapa quanto o conteúdo dos conceitos nele presentes.

A título de demonstração, o mapa meio-fim do objetivo estratégico Produto contendo seus *clusters* está representado na Figura 28, restando ao Apêndice C, conforme já declarado, a versão final completa de todos os mapas.

Com os *clusters* definidos, foi realizada a transição dos mapas meios-fins para o modelo multicritério de avaliação de desempenho ao estabelecer os Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vistas Elementares (PVEs) segundo a concepção do decisor. Na sequência, o mapa do modelo multicritério passou a ter uma representação em árvore (estrutura arborescente) formada pelos PVFs e PVEs, representado numa estrutura hierárquica de valor, ou também conhecido como árvore de pontos de vista, conforme Figura 29 (BANA E COSTA *et al.*, 1999).

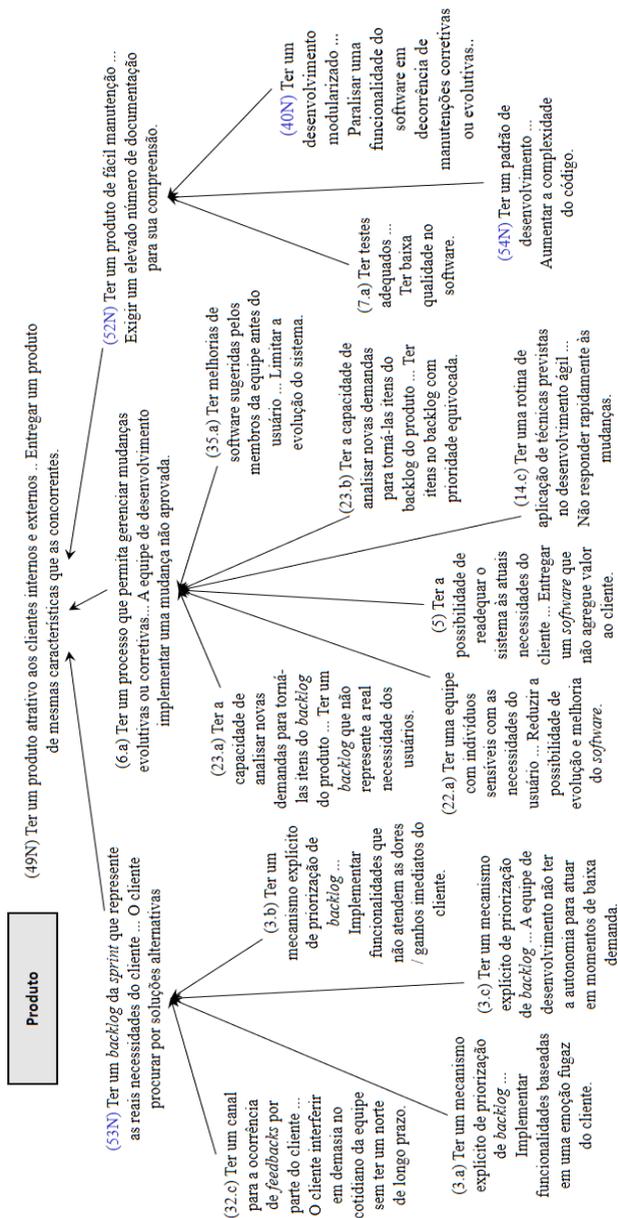
Importante destacar nas versões finais do mapa, a considerar o mapa multicritério, foi tomado o cuidado de não haver critérios de nível inferior conectados em dois ou mais critérios superiores e que existissem no mínimo dois critérios de nível inferior conectados ao critério hierarquicamente superior (KEENEY, 2009).

Figura 26. Primeira versão do mapa meio-fim do objetivo estratégico Produto.



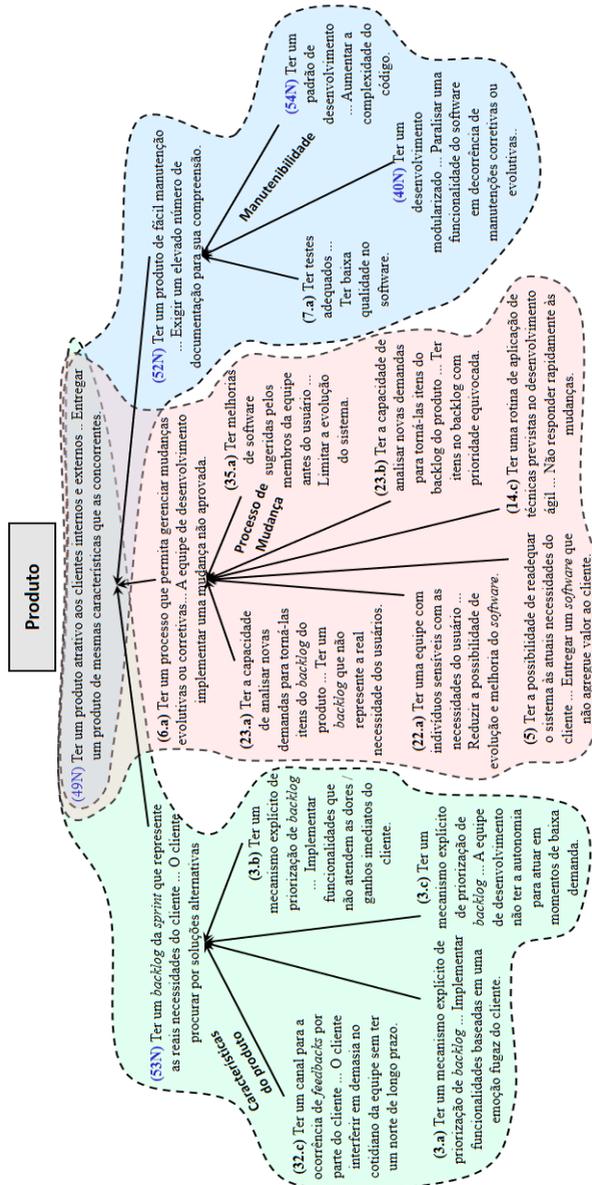
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 27. Versão final do mapa meio-fim do objetivo estratégico Produto.



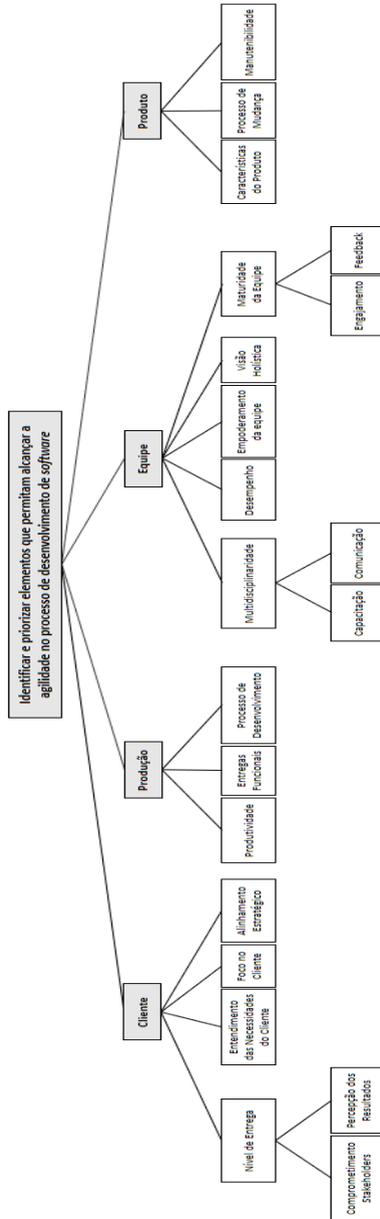
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 28. *Clusters* do objetivo estratégico Produto – versão final.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 29. Estrutura Hierárquica de Valor.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para que a família de ponto de vista fundamental apresentada na Figura 29 servisse de base para a construção do modelo multicritério, levou-se em consideração algumas propriedades abordadas por Ensslin *et al.* (2001), como:

- a) Ser essencial, de modo que realmente fosse substancial ao decisor;
- b) Ser controlável;
- c) Completo, não precisando de outro ponto de vista para fazer sentido;
- d) Mensurável;
- e) Operacional, de modo que permita coletar as informações necessárias dentro de um tempo aceitável e com um esforço viável;
- f) Isolável, em relação a outros pontos de vistas;
- g) Não redundante;
- h) Conciso, sem muitos detalhes; e,
- i) Compreensível, com significado claro para o decisor e intervenientes.

Antes de dar continuidade na construção do modelo multicritério, os facilitadores se viram na necessidade de readequar a agenda de atividades, provocada pelas horas adicionais tomadas para a construção dos mapas meios-fins. O que poderia ser um fator de preocupação, dado que se aproximava do fim do ano de 2017, e haveria o risco de uma possível férias coletivas que atrapalhariam o andamento dos trabalhos, não se concretizou, ao contrário, foi certamente o período mais tranquilo e produtivo de todo o processo. O Quadro 9 apresenta o novo cronograma de encontros, visando garantir o compromisso de todos. Em função dos 13 encontros extras, o novo cronograma iniciou rotulado por Reunião 27.

Quadro 9. Novo cronograma de encontros.

Encontro	Atividades	Carga Horária	Data
Reunião 27	Construir os descritores (escalas ordinais).	2,5h	20/11/2017
Reunião 28	Construir os descritores (escalas ordinais).	2h	22/11/2017
Reunião 29	Construir os descritores (escalas ordinais).	3h	27/11/2017
Reunião 30	Construir os descritores (escalas ordinais).	1,5h	28/11/2017
Reunião 31	Definir níveis de referência.	2h	29/11/2017

Reunião 32	Identificar o desempenho atual (<i>status quo</i>).	4h	04/12/2017
Reunião 33	Construir escalas cardinais usando o método MACBETH.	4h	06/12/2017
Reunião 34	Construir escalas cardinais usando o método MACBETH.	4h	11/12/2017
Reunião 35	Construir escalas cardinais usando o método MACBETH.	4h	13/12/2017
Reunião 36	Determinar as taxas de compensação e construir e validar as funções de valor.	2h	14/12/2017
Reunião 37	Apresentar as recomendações.	4h	08/01/2017
Reunião 38	Apresentar as recomendações.	4h	09/01/2017
Reunião 39	Apresentar as recomendações.	4h	10/01/2017
Total Estimado		133h	

Fonte: Autor.

4.3.1.3 Construção dos descritores

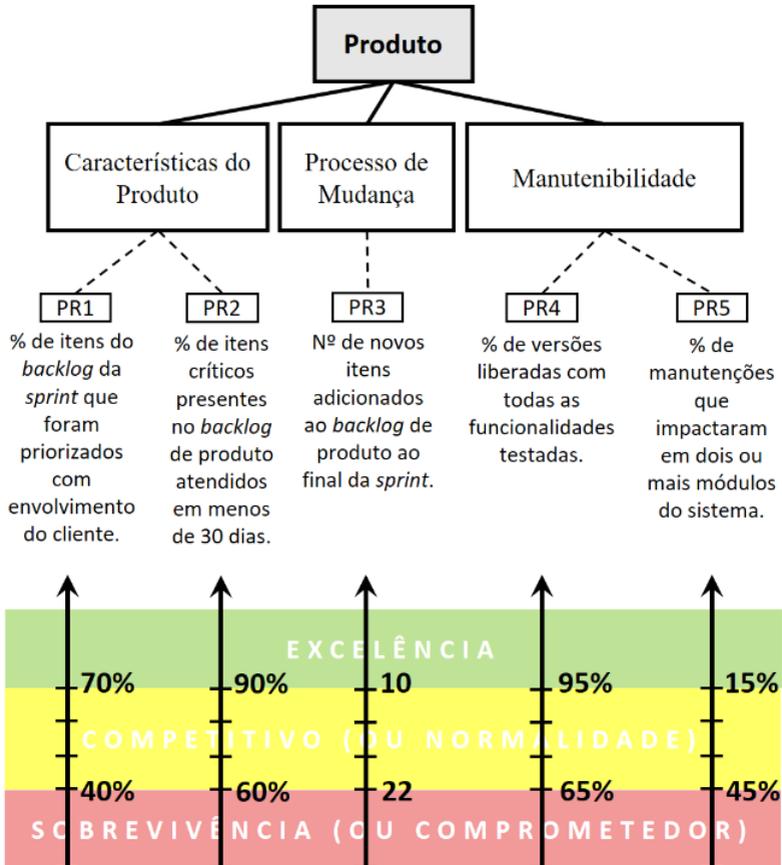
Alinhado o cronograma, deu-se início ao encontro denominado Reunião 27, visando a construção dos descritores (ou escalas ordinais). Para tal, foram analisados todos os conceitos de cada *cluster*, lembrando sempre os eixos de pesquisa e considerando aquilo que o decisor entende como relevante a ser mensurado.

Esta foi uma etapa de grande interação entre os facilitadores e o decisor, de maneira que ao final todos os critérios tivessem um descritor fornecendo o entendimento claro daquilo que corresponde à preocupação do decisor e uma função de valor atrelada ao descritor, de maneira que se possa obter informações acerca das diferenças de atratividade entre seus níveis.

Em cada escala ordinal, foi identificado pelo decisor os níveis de referência, a exemplo do que foi representado na Figura 16, assim rotulados: (i) bom, quando posicionado acima deste nível expressando um desempenho considerado pelo decisor como excelente; e, (ii) neutro, quando posicionado abaixo deste nível refletindo um desempenho compreendido pelo decisor como comprometedor. Entre ambos os níveis, manifesta-se a normalidade, segundo a percepção do decisor.

A Figura 30 representa a versão final contendo os descritores construídos para os PVFs do objetivo estratégico Produto. Para a construção de todos os descritores envolvendo todo o modelo de avaliação de desempenho foram realizados quatro encontros, que poderá ser observado no Apêndice D.

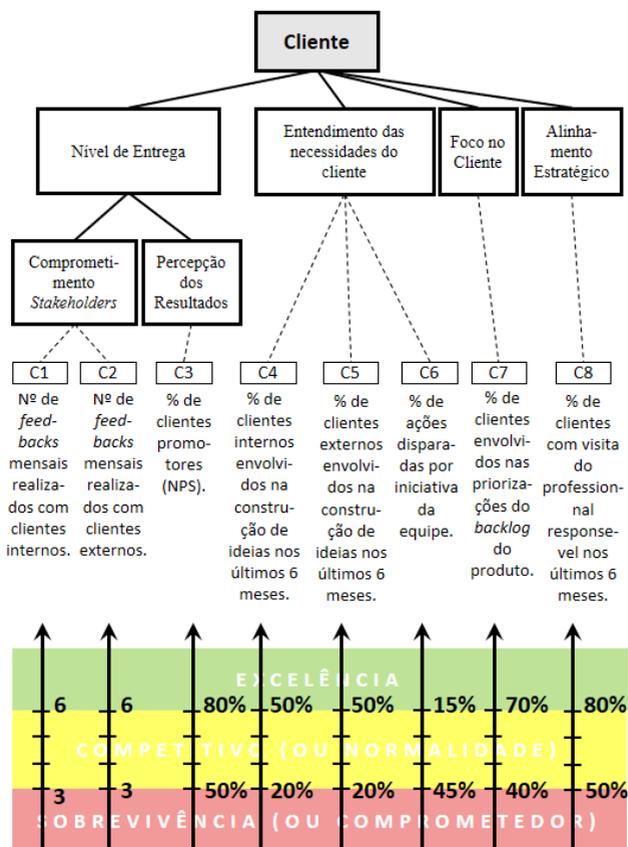
Figura 30. Descritores associados ao objetivo estratégico Produto.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em alguns casos foi necessário decompor o PVF para que permita uma melhor avaliação do desempenho de ações potenciais, criando-se os PVE, existindo sempre dois deles conectados ao ponto de vista imediatamente superior. Esta situação pode ser observada na Figura 31, representando o objetivo estratégico Cliente, contendo como PVF o Nível de Entrega e seus dois PVEs identificados por Comprometimento dos *Stakeholders* e Percepção dos Resultados.

Figura 31. Decomposição de PVF em PVEs do objetivo estratégico Cliente.



Fonte: Dados da pesquisa.

Concluída a construção dos descritores e, portanto, esgotada a capacidade de gerar conhecimento de forma ordinal, foi possível operacionalizar os objetivos estratégicos dos decisores usando-se de escalas cardinais, proporcionando a priorização das ações. Antes de avançar para a fase de avaliação do MCDA-C, foi mapeado o *status quo* da equipe de PI da UNGP, durante o encontro Reunião 32, em 4 horas de trabalho envolvendo o decisor e intervenientes. A representação gráfica do desempenho atual será apresentada posteriormente, já com a equação da função de valor construída.

Neste encontro, vários ponderamentos foram realizados pelo decisor e intervenientes a medida que o *status quo* de cada descritor era

informado, os quais estão relatados no Quadro 10, indicando também a fonte de onde os dados foram coletados.

Quadro 10. Relatos do encontro para identificação do *status quo*.

Id Descritor	Relatos do Decisor e Intervenientes	Fonte de Coleta de Dados
C1	Os <i>feedbacks</i> ocorrem uma vez por semana para os <i>stakeholders</i> internos. Foi montado um comitê, onde acontecem os <i>feedbacks</i> , além da reunião previamente agendada com os <i>stakeholders</i> .	Aferido via técnica Delphi ² .
C2	Os <i>feedbacks</i> aos <i>stakeholders</i> externos nem sempre é realizado, depende o momento.	Aferido via técnica Delphi.
C3	Percebem o potencial da equipe, mas estão cientes de que não usam todo o seu potencial. Devido a um histórico de produto ruim, a satisfação atual por parte dos <i>stakeholders</i> ainda é afetada nos dias atuais, prejudicando parcialmente a percepção dos resultados.	Pesquisas de satisfação, mas ainda em fase embrionária. Estão amadurecendo o uso dessa ferramenta.
C4 e C5	Procuram envolver pessoas-chave, que exercem influência ou que são importantes no contexto do problema.	Aferido via técnica Delphi.
C6	Possuem conhecimento dos casos, pois a equipe é pequena, mas sem registro formal.	Aferido via técnica Delphi.
C7	Os clientes participam da priorização de suas demandas, mas como não há recurso humano suficiente na equipe para discutir as prioridades levantadas por todos os clientes, aquelas que conflitam passam a ter sua priorização definida pelos próprios membros da equipe, sem envolver o cliente na decisão final.	Aferido via técnica Delphi.
C8	Não são realizadas visitas aos clientes. Conforme a necessidade ou urgência é realizado um contato.	Aferido via técnica Delphi.

² Delphi é um processo em que os participantes expressam anonimamente suas ideias na forma de um questionário. As respostas são analisadas por um facilitador e o processo continua até que os participantes alcancem o consenso (PALTER *et al.*, 2011).

P1 e P2	Nenhum relato.	Ferramenta <i>CLM</i> .
P3	Entendem como documentação rasa: plano de mudança e liberação (importo obrigatoriamente pelo processo); registro e histórico do chamado; solução; motivo do chamado ter sido registrado; impactos do incidente ou problema; rastreabilidade.	Ferramenta <i>CLM</i> .
P4	Pela cultura dos membros da equipe e pela falta de recursos humanos, o dado não é registrado na ferramenta. O conhecimento está nos intervenientes.	Aferido via técnica Delphi. Haveria meios de coletar o dado na ferramenta CLM, mas não o fazem devido o tempo exigido para a rastreabilidade.
P5	Consideram a discussão técnica como parte do desenvolvimento em par, o qual ocorre frequentemente. O conhecimento está nos intervenientes.	Aferido via técnica Delphi. As ferramentas utilizadas não permitem associar dois profissionais na mesma tarefa.
E1	Não consideram os repasses informais como capacitação. No momento atual, a equipe busca soluções e aprendizado por conta própria, por vezes gerando frustrações. O aprendizado sobre o processo ocorre apenas na prática, no dia a dia.	Portal do Colaborador
E2	O registro de defeito tem solução técnica e o registro de incidente tem solução de contorno, justificativa da causa raiz e pareceres do cliente.	Ferramenta <i>CLM</i> .
E3	Nenhum relato.	Ferramenta <i>CLM</i> .
E4	Nenhum relato.	Aferido via técnica Delphi.
E5	Abandonaram a prática das reuniões diárias, devido a cultura dos membros da equipe. Questões do tipo “o que você fez?”, “o que te impediu?” e “o que você vai fazer?” perderam o sentido, pois a equipe é muito pequena com atuações muito próximas entre as pessoas, tornando-se facilmente ciente de todas as informações. Os horários distintos de trabalho dos membros da equipe também não favorecem à realização da	Aferido via técnica Delphi.

	reunião diária. Tentativas de mudança na cultura dos profissionais foram fracassadas, pois estas já possuem vícios próprios. Para contornar foi criada uma reunião de 30 minutos a 1 hora de duração para análise de incidentes, inicialmente com frequência de duas vezes na semana, mas hoje apenas realizada sob demanda.	
E6	Nenhum relato.	Relatório de gestão emitida pelo Departamento Humano e Organizacional.
E7	O <i>feedback</i> ocorre sempre duas vezes no mês, durante a retrospectiva da <i>sprint</i> , ou seja, entre o final da <i>sprint</i> e início da próxima. Neste momento são levantados os pontos positivos e negativos, assim como questões comportamentais.	Aferido via técnica Delphi.
PR1	Conhecimento está nos intervenientes.	Aferido via técnica Delphi.
PR2	Consideram itens atendidos, sejam eles resolvidos definitivamente ou não. Isto é, contabilizam as soluções de contorno, pois não há recursos humanos para focar em soluções definitivas e muitas delas são dependentes de outro setor da organização.	Ferramenta <i>CLM</i> .
PR3	Nenhum relato.	Ferramenta <i>CLM</i> .
PR4	Atualmente, os testes são superficiais e bem pontuais. Por vezes, nem envolvem a carga de dados. Entendem por “teste de qualidade”, o teste necessário para aquele incidente ou problema, ou seja, se exigir um teste de regressão será feito, do contrário não. Cada caso é analisado em particular.	Ferramenta <i>CLM</i> .
PR5	Nenhum relato	Ferramenta <i>CLM</i> . Envolve análise mais minuciosa dos dados.

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3.2 Fase de avaliação

4.3.2.1 Análise de independência

Nesta fase o modelo antes classificado como qualitativo foi transformado em um modelo quantitativo, permitindo identificar o desempenho atual do contexto decisório, contando com a participação direta do decisor para indicar a diferença de atratividade entre os níveis de cada uma das escalas do modelo de avaliação, aplicando o método MACBETH com auxílio da ferramenta M-MACBETH.

O MACBETH é um método multicritério de apoio à decisão, que permite ao decisor avaliar os critérios e suas opções com julgamentos qualitativos sobre diferenças de atratividade, podendo assim julgar como: muito fraca, fraca, moderada, forte, muito forte ou extrema (BANA *et al.*, 2013).

A função de valor para efeito dessa pesquisa foi obtida usando o método de julgamento semântico, em que o decisor expressa-se qualitativamente comparando par-a-par a diferença de atratividade entre ações potenciais, com base em escala ordinal (ENSSLIN *et al.*, 2001). Este método foi escolhido pela sua facilidade de uso e por permitir uma interação bastante natural com o decisor.

A Figura 32 exemplifica o processo de transformação da escala ordinal identificada neste caso por PR1 (% de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente) em escala cardinal. Portanto, nesta figura é possível observar a escala ordinal, ou seja, o descritor PR1 construído com os níveis neutro (40%) e bom (70%) definidos pelo decisor e seus intervenientes e a escala cardinal com os valores correspondentes ao da escala ordinal, construída de acordo com as preferências do decisor, expressando este as diferenças de atratividade (nula, fraca, moderada, forte, muito forte e/ou extrema) por ele percebidas entre os pontos da escala, usando a ferramenta M-MACBETH e gerando a função de valor correspondente.

As matrizes de transformação semântica e as funções de valor de todas as escalas do modelo de avaliação encontram-se disponíveis no Apêndice E, extraídos da ferramenta M-MACBETH.

Figura 32. Transformação da escala ordinal PR1 em cardinal, com função de valor.

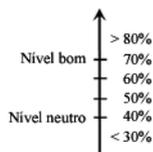
[PR1] % de itens do backlog da sprint que foram priorizados com envolvimento do cliente

	80%	70%	60%	50%	40%	30%	Escala atual
80%	nula	fraca	mod-fort	forte	mfort-extr	extrema	129
70%		nula	frac-mod	forte	mt. forte	extrema	100
60%			nula	frac-mod	forte	mt. forte	71
50%				nula	moderada	forte	43
40%					nula	mod-fort	0
30%						nula	-42

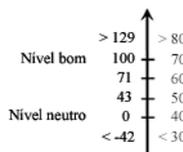
Matriz de transformação com julgamento qualitativo - MACBETH

Função de Valor

Escala Ordinal



Escala Cardinal



Fonte: Dados da pesquisa.

4.3.2.2 Construção das funções de valor e identificação das taxas de compensação

Com as escalas devidamente transformadas, no encontro seguinte (Reunião 36), identificou-se as taxas de compensação e, posteriormente, foram definidas as funções de valor de cada critério.

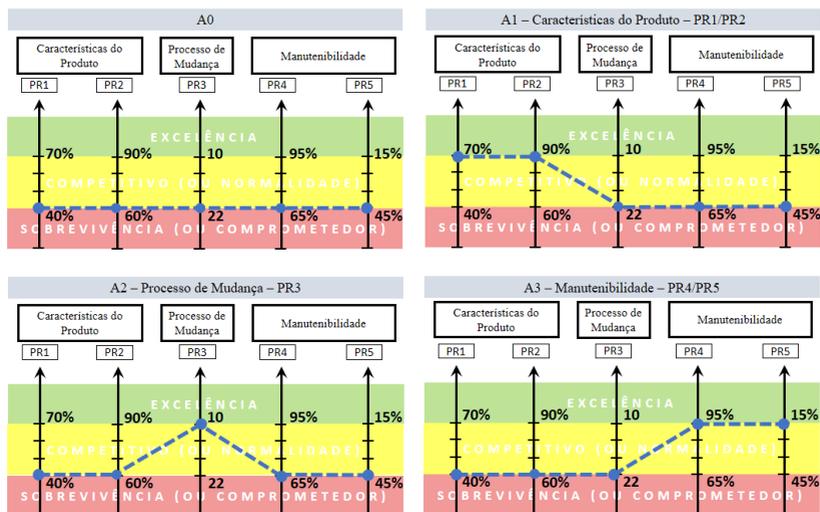
A partir do momento em que a função de valor esteja associada a um determinado descritor, julga-se construído um critério de avaliação para um dado ponto de vista (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Para esse processo foram criadas ações alternativas fictícias, identificadas por An, onde “n” é um número sequencial para identificar a ação fictícia de um dado objetivo estratégico, associadas a um conjunto de escalas, em que uma delas possui um indicador de nível bom e os demais no nível neutro. Uma ação fictícia A0 foi criada para representar todas as escalas no mesmo nível, o neutro.

A Figura 33 ilustra a representação das ações fictícias aplicada ao conjunto de escalas do objetivo estratégico Produto, visando a ordenação

dos critérios. As ações mapeadas para todos os conjuntos de escalas do modelo poderão ser observadas no Apêndice F.

Figura 33. Ações fictícias ao objetivo estratégico Produto.



Fonte: Dados da pesquisa.

As ações alternativas foram criadas para se comparar critério a critério quando a situação muda o nível de referência. Para isso, as ações foram ordenadas conforme a preferência do decisor, permitindo, posteriormente, junto com a taxa de compensação definida, construir a equação que determinará o valor de qualquer um dos pontos de vistas do modelo de avaliação.

Conforme observado na Figura 33, as duas escalas PR1 (% de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente) e PR2 (% de itens críticos presentes no *backlog* de produto atendidos em menos de 30 dias) estão agrupados dentro do PVF Características do Produto, assim como PR4 (% de versões liberadas com todas as funcionalidades testadas) e PR5 (% de manutenções que impactaram em dois ou mais módulos do sistema) no PVF Manutenibilidade, considerados em conjunto e não independentemente um do outro, pelo fato da escala PR1 ser cardinalmente preferencialmente dependente com relação à PR2, e a escala PR4 em relação à PR5.

O agrupamento das escalas foi realizado após o teste de independência preferencial cardinal, o qual verifica se a diferença de atratividade entre duas determinadas ações de um ponto de vista

elementar não é afetada pelo desempenho das ações de outro ponto de vista elementar (ENSSLIN *et al.*, 2001). Na presente pesquisa, para todos os PVEs que apresentaram mais de um descritor, tiveram que ser avaliados de forma agrupada.

A ordenação das ações foi realizada com base na matriz de Roberts, somando-se 1 ponto na linha quando o decisor opta pela ação da linha em vez da coluna. Ao final da ordenação, somou-se a quantidade de vezes em que a ação foi preferida referente aquela linha. A ordem de preferência foi então indicada da maior soma para a menor, conforme ilustrada nas Figura 34 ao objetivo estratégico Produto.

Figura 34. Ordenação das ações pela matriz de Roberts

PVF Características do Produto					
	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A2	A1	1	2°
A2	A2		A2	2	1°
A0	A1	A2		0	3°

PVF Manutenibilidade					
	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	2	1°
A2	A1		A2	1	2°
A0	A1	A2		0	3°

Objetivo Estratégico Produto						
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	A1	3	1°
A2	A1		A3	A2	1	3°
A3	A1	A3		A3	2	2°
A0	A1	A2	A3		0	4°

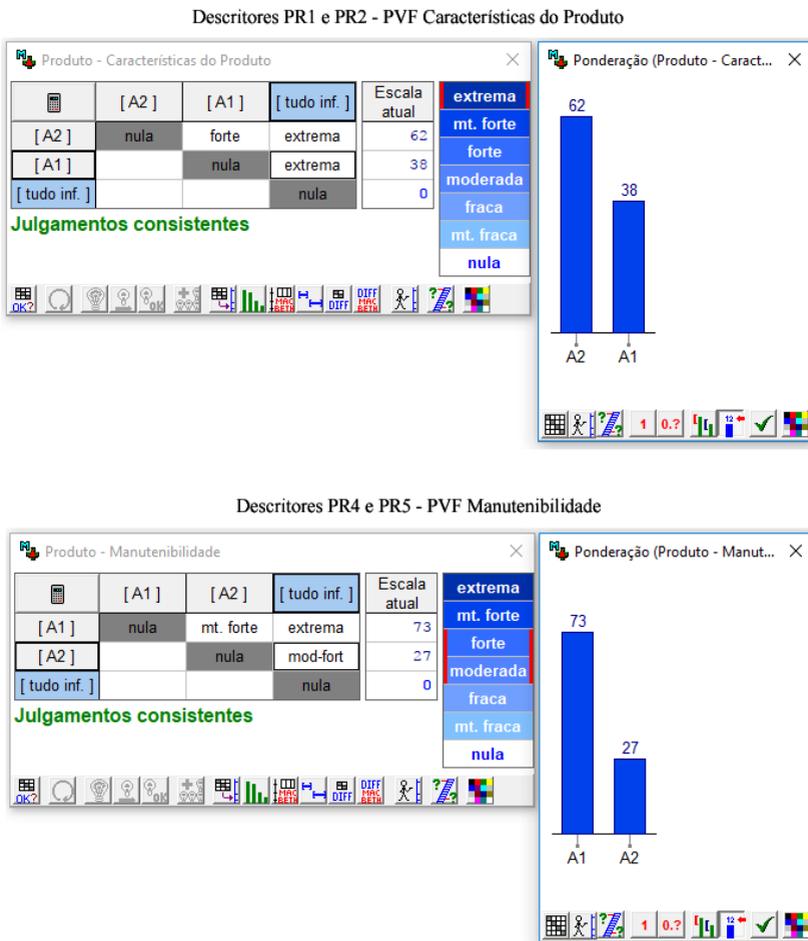
Fonte: Dados da pesquisa.

No Apêndice F, além de constar todas as ações fictícias mapeadas, há também a ordenação delas para todos os conjuntos de escalas do modelo de avaliação de desempenho.

Com a ordenação de todas as ações definidas para todos os pontos de vistas de cada um dos objetivos estratégicos, utilizou-se a ferramenta M-MACBETH para aplicar as escolhas do decisor e, assim, definir as taxas de compensação.

Tomando a estrutura do objetivo estratégico Produto para exemplificação, observa-se na Figura 35 a definição das taxas de compensação extraídas pela ferramenta M-MACBETH para todos os PVFs desse objetivo que possuem mais de um indicador.

Figura 35. Definição das taxas de compensação via M-MACBETH.



Fonte: Dados da pesquisa.

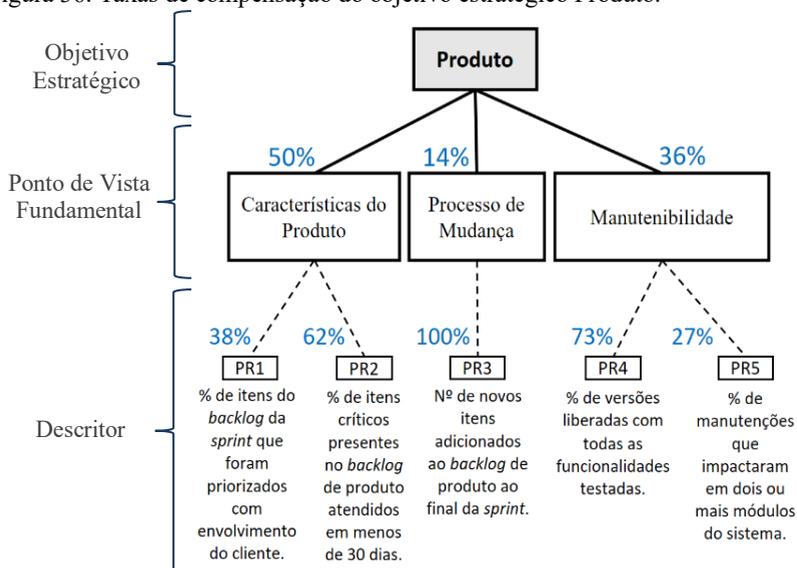
Na Figura 36 é possível observar os descritores do objetivo estratégico Produto com suas taxas de compensação após definir ações fictícias, ordená-las e lançá-las na ferramenta M-MACBETH atribuindo

as diferenças de atratividade e, assim, obtendo as respectivas taxas.

As taxas de compensação, criadas após uma comparação par-a-par para todos os objetivos estratégicos podem ser observadas por completo no Apêndice G.

Para compreensão do leitor, a soma das taxas de compensação dos descritores de cada ponto de vista fundamental ou elementar do modelo deverá somar sempre 100%. Usando a Figura 36 como exemplo, a soma das taxas de PR1 e PR2 somam 100% (38% + 62%). Do mesmo modo, a soma das taxas de todos os pontos de vistas localizados no mesmo nível de um mesmo objetivo estratégico também somará 100%, o que pode ser observado na Figura 36 ao somar as taxas de compensação do objetivo Produto (50% + 14% + 36%).

Figura 36. Taxas de compensação do objetivo estratégico Produto.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com as taxas de compensação definidas para todo o modelo de avaliação de desempenho, agora permitindo expandir ainda mais o conhecimento no decisor, foi possível construir a equação que possibilitou determinar o valor de todo e qualquer ponto de vista do modelo. Isto é, foi possível calcular a contribuição de cada descritor ao passar do nível atual de desempenho para o nível superior, identificando o perfil de impacto das alternativas.

A exemplo de Bana E Costa *et al.* (1999) a avaliação de desempenho foi obtida utilizando-se da equação de agregação aditiva, permitindo obter o diagnóstico da situação atual:

$$V(\mathbf{a}) = w_1 * v_1(\mathbf{a}) + w_2 * v_2(\mathbf{a}) + w_3 * v_3(\mathbf{a}) + \dots w_n * v_n(\mathbf{a}).$$

Onde:

- $V(\mathbf{a})$ = Valor global da avaliação da agilidade.
- $w_n(\mathbf{a})$ = Taxa de substituição de um dado ponto de vista “n”.
- $v_n(\mathbf{a})$ = Valor parcial de uma dada ação “a” sobre um ponto de vista “n”.
- a = Impacto de uma dada ação “a”.

Considerando que:

- $v_n(\text{bom}_n) = 100$ pontos cardinais.
- $v_n(\text{neutro}_n) = 0$ ponto cardinal.

Para exemplificar, demonstra-se a seguir a equação para determinar o valor do PVF Características do Produto. A equação para cada um dos pontos de vistas do modelo de avaliação da agilidade construído durante o estudo de caso, assim como a equação completa dando uma visão global do modelo, pode ser observada no Apêndice H.

$$V(\text{PVF Características do Produto}) = [0,38 \times V(\text{Características do Produto PR1})] + [0,62 \times V(\text{Características do Produto PR2})]$$

Onde:

- $V(\text{PVF Características do Produto})$ = valor do desempenho cardinal alcançado no ponto de vista Características do Produto.
- “0,38” e “0,62” = taxas de compensação identificadas nas atividades realizadas no encontro denominado Reunião 36.
- $V(\text{Características do Produto PR1})$ = valor do desempenho cardinal alcançado no critério identificado no modelo por PR1.
- $V(\text{Características do Produto PR2})$ = valor do desempenho cardinal alcançado no critério identificado no modelo por PR2.

Dada a construção por completo de toda a equação, para todos os pontos de vistas e também aos objetivos estratégicos, o modelo de avaliação consta qualificado para ser utilizado como apoio ao decisor para tomada de decisão quanto aos critérios por ele definido, segundo seus valores e preferências, para se mensurar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*.

Afim de entender os cálculos a serem ilustrados a seguir, a Figura 37 contribui com a demonstração do *status quo* identificado pelo decisor e seus intervenientes durante o encontro denominado Reunião 32.

Apresenta-se a seguir o desempenho atual (*status quo*) de todos os descritores do objetivo estratégico Produto, assim como seu valor final de cálculo, aplicado nesse estudo de caso.

No Apêndice I consta a representação gráfica do *status quo* mapeado pelo decisor e intervenientes, contendo os valores cardinais em cada descritor e, posteriormente, aplicados na equação de função de valor correspondente, permitindo definir o desempenho atual de um dado ponto de vista, do objetivo estratégico ou ainda do desempenho global.

$$\mathbf{V (PVF Características do Produto) = [0,38 \times V (Características do Produto PR1)] + [0,62 \times V (Características do Produto PR2)]}$$

$$V (PVF Características do Produto) = [0,38 \times 71] + [0,62 \times 100]$$

$$V (PVF Características do Produto) = 26,98 + 62$$

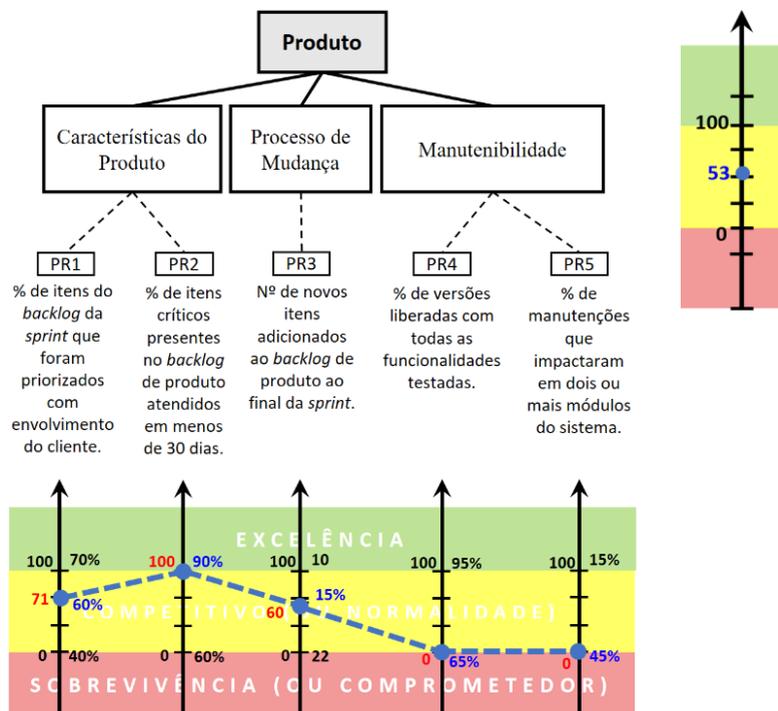
$$V (PVF Características do Produto) = \mathbf{88,98}$$

$$\mathbf{V (PVF Processo de Mudança) = [1 \times V (Processo de Mudança PR3)]}$$

$$V (PVF Processo de Mudança) = [1 \times 60]$$

$$V (PVF Processo de Mudança) = \mathbf{60}$$

Figura 37. Status quo do objetivo estratégico Produto.



Fonte: Dados da pesquisa.

$$V(\text{PVF Manutenibilidade}) = [0,73 \times V(\text{Manutenibilidade PR4})] + [0,27 \times V(\text{Manutenibilidade PR5})]$$

$$V(\text{PVF Manutenibilidade}) = [0,73 \times 0] + [0,27 \times 0]$$

$$V(\text{PVF Manutenibilidade}) = 0 + 0$$

$$V(\text{PVF Manutenibilidade}) = 0$$

$$V(\text{Produto}) = [0,50 \times V(\text{Características do Produto PR1 e PR2})] + [0,14 \times V(\text{Processo de Mudança PR3})] + [0,36 \times V(\text{Manutenibilidade PR4 e PR5})]$$

$$V(\text{Produto}) = [0,50 \times 88,98] + [0,14 \times 60] + [0,36 \times 0]$$

$$V(\text{Produto}) = 44,49 + 8,4 + 0$$

$$V(\text{Produto}) = 52,89 \cong 53$$

Como demonstrado pelos resultados da equação, o desempenho atual do objetivo estratégico Produto é 53 (cinquenta e três), posicionando-se dentro do nível referencial de normalidade.

O desempenho global do modelo, considerando o *status quo*, para avaliação da agilidade na equipe de PI da UNGP, indica um valor de 24 pontos, situando-se no nível de referência que indica normalidade. A seguir apresenta-se o cálculo para determinar o desempenho atual global.

$$V(\text{global}) = [0,21 \times V(\text{Cliente C1 a C8})] + [0,37 \times V(\text{Produção P1 a P5})] + [0,11 \times V(\text{Equipe E1 a E7})] + [0,31 \times V(\text{Produto PR1 a PR5})]$$

$$V(\text{global}) = [0,21 \times 0,80] + [0,37 \times 14] + [0,11 \times 17] + [0,31 \times 53]$$

$$V(\text{global}) = 0,168 + 5,18 + 1,87 + 16,43$$

$$V(\text{global}) = 23,648$$

$$V(\text{global}) \cong 24$$

Onde:

- V (global) = valor do desempenho cardinal alcançado no âmbito geral da área de PI da UNGP.
- V (Cliente C1 a C8) = valor do desempenho cardinal alcançado no objetivo estratégico Cliente que contém ao todo 8 descritores identificados pelo prefixo “C”.
- V (Produção P1 a P5) = valor do desempenho cardinal alcançado no objetivo estratégico Produção que contém ao todo 5 descritores identificados pelo prefixo “P”.
- V (Equipe E1 a E7) = valor do desempenho cardinal alcançado no objetivo estratégico Equipe que contém ao todo 7 descritores identificados pelo prefixo “E”.
- V (Produto PR1 a PR5) = valor do desempenho cardinal alcançado no objetivo estratégico Produto que contém ao todo 5 descritores identificados pelo prefixo “PR”.

Com estes cálculos do *status quo* de todos os pontos de vistas e objetivos estratégicos do modelo de avaliação, projetando-os na escala cardinal, torna-se possível realizar uma análise de cenário identificando os pontos fortes, fracos, as oportunidades e fraquezas da equipe de PI da UNGP no contexto decisório aqui avaliado.

O modelo completo de avaliação da agilidade construído especificamente para a área de PI da UNGP contendo todos os objetivos

estratégicos, os pontos de vistas, descritores e taxas de compensação pode ser observado no Apêndice J.

4.3.3 Fase de recomendações

Os encontros realizados nessa fase visaram fornecer apoio ao decisor para que se possa aperfeiçoar o desempenho atual do objeto avaliado e assim agregar agilidade no contexto, além de promover entendimento sobre os efeitos de cada iniciativa de aperfeiçoamento, se colocadas em práticas. Portanto, o processo de expansão do conhecimento ainda perdura nessa fase ao tentar compreender quais as consequências das decisões a serem tomadas.

Foi recomendado ao decisor a adoção imediata de um Sistema de Informação que auxilie na coleta dos dados para mensurar o *status quo* de agilidade da equipe, pois foi observado que 13 (treze) dos 25 (vinte e cinco) indicadores tiveram que ser coletados aplicando-se a técnica Delphi, até que o consenso fosse gerado entre os participantes.

Com a construção do referido modelo de avaliação é possível conhecer quais os critérios que constituem as maiores oportunidades a serem buscadas, evitando-se esforços desnecessários em ações que nada ou quase nada agregam para a organização, comparando-se o *status quo* de cada critério com o desempenho em nível bom (100 pontos) referenciado na escala cardinal.

Foi apresentado ao decisor um quadro resumo contendo o desempenho global da avaliação da agilidade na equipe de Processos Internos (PI) e também o desempenho de cada objetivo estratégico (área de preocupação), afim de dar uma visão geral, conforme representado no Quadro 11.

Quadro 11. Visão geral sobre o desempenho atual (*status quo*).

Item Avaliado	Grau de Agilidade	Nível de Referência
Grau de agilidade da equipe de PI	24	Normalidade
Grau de agilidade do objetivo estratégico Cliente	0,80	Normalidade
Grau de agilidade do objetivo estratégico Produção	14	Normalidade
Grau de agilidade do objetivo estratégico Equipe	17	Normalidade
Grau de agilidade do objetivo estratégico Produto	53	Normalidade

Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio do quadro resumo, foi recomendado ao decisor atenção especial ao objetivo estratégico Cliente, pois foi o que apresentou menor

grau de agilidade (0,80 pontos cardinais), beirando o limítrofe entre os níveis de normalidade (entre 0 e 100 pontos) e comprometedor (abaixo de 0 ponto). Por outro lado, observou-se um foco absoluto sobre o produto final ao totalizar 53 pontos de agilidade, justificado pelo decisor por uma série de ações corretivas realizadas nos últimos meses com a intenção de mudar a percepção das pessoas quanto a qualidade dos produtos ofertados pela área.

No Quadro 12 observa-se a contribuição geral de cada um dos critérios no modelo de avaliação da agilidade no processo de desenvolvimento de *software*, estando os critérios ordenados de forma decrescente pela sua relevância ao contexto decisório, avaliando-se quanto a oportunidade estratégica.

Quadro 12. Oportunidades estratégicas geradas pelo modelo de avaliação da agilidade.

Id	Status Quo Ordinal (04/12/2017)	Status Quo Cardinal	Contribuição Geral	Situação global atual	Oportunidad e Estratégica
P4	20%	-44	17,76%	-7,81	25,57
PR2	90%	100	9,61%	9,61	19,22
C7	85%	115	6,51%	7,49	14,00
C8	0%	-183	4,20%	-7,69	11,89
P5	95%	140	4,81%	6,73	11,54
PR1	60%	71	5,89%	4,18	10,07
P2	23%	23	6,93%	1,59	8,52
PR4	65%	0	8,14%	0	8,14
PR3	15%	60	4,34%	2,6	6,94
P1	80%	18	5,63%	1,01	6,64
C3	55%	20	5,51%	1,1	6,61
E3	0,6	67	3,52%	2,36	5,88
P3	100%	200	1,87%	3,74	5,61
C2	1	-112	1,55%	-1,74	3,29
E6	50%	-71	1,83%	-1,3	3,13
E1	0%	-75	1,75%	-1,31	3,06
PR5	45%	0	3,02%	0	3,02
E5	0%	-100	1,43%	-1,43	2,86
E2	100%	220	0,78%	1,72	2,50
C1	4	37	1,55%	0,57	2,12
E7	12	100	1,03%	1,03	2,06
E4	0,1	128	0,66%	0,84	1,50
C4	35%	57	0,66%	0,38	1,04
C5	15%	-42	0,66%	-0,28	0,94
C6	20%	89	0,36%	0,32	0,68
Total			100%		

Fonte: Dados da pesquisa.

Sob recomendação do facilitador, tomando por referência um mínimo de 10 pontos cardinais, na intenção de possuir um ponto de corte, os seis descritores relacionados a seguir, foram considerados como os mais relevantes ao contexto decisório avaliado, que juntos oferecem um ganho de aproximadamente 92 pontos adicionais de agilidade, são eles:

- [P4] - % de erros entregues ao cliente no final da *sprint*.
- [PR2] - % de itens críticos presentes no *backlog* de produto atendidos em menos de 30 dias.
- [C7] - % de clientes envolvidos nas priorizações do *backlog* do produto no mês.
- [C8] - % de clientes com visita do profissional responsável nos últimos 6 meses.
- [P5] - % de itens do *backlog* da *sprint* desenvolvidos em par.
- [PR1] - % de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente.

Com o correto entendimento gerado no decisor, é possível avaliar e priorizar as ações a partir da contribuição potencial de cada indicador em relação ao nível bom (100 pontos), levando-se em conta todos os critérios. Diante do modelo construído e com as oportunidades estratégicas identificadas o decisor tem como viabilizar ações das quais ele deve concentrar-se e que poderão gerar resultados de maior impacto no aprimoramento da área e quais as consequências correspondentes em nível estratégico (global), tático (ponto de vista fundamental), operacional (ponto de vista elementar) e local (descriptor) (ENSSLIN *et al.*, 2010b).

Exemplificando, ao avaliar o descriptor P4 que mede o percentual de erros no *software*, vinculado ao ponto de vista fundamental Entregas Funcionais, com desempenho atual de -44 pontos cardinais e, portanto, localizado em nível comprometedor (abaixo de 0 ponto), recomenda-se ao decisor controlar o descriptor E6 (% de *turnover* na equipe nos últimos 12 meses) que foi mensurado em -71 pontos, também no nível comprometedor. Ocorre que pelo tamanho da equipe, com poucos colaboradores, há a falta de recurso humano que fica ainda mais comprometida quando um desligamento ou um remanejamento interno é realizado. O ingresso de novos colaboradores, a nova formação de equipe, exige passar por uma curva de aprendizado que leva tempo para amadurecer, refletindo na qualidade do *software* entregue ao cliente, aumentando o índice de erros.

Pelo quadro 12, neste caso com dados levantados em 04 de dezembro de 2017, o decisor consegue visualizar por completo o desempenho atual (*status quo*) da sua área tanto em valores ordinais

(coluna *Status Quo* Ordinal) quanto em pontos cardinais (coluna *Status Quo* Cardinal) correspondentes. Todos os descritores (coluna ID) contendo valores cardinais registrados abaixo de 0 ponto encontram-se em nível comprometedor, representando um sinal de preocupação para o decisor que poderá avaliar se compensa gastar recursos para melhorar o grau de agilidade, cujo acréscimo está representado na coluna Oportunidade Estratégica.

O decisor, por meio do quadro 12, coluna Contribuição Geral também consegue visualizar o percentual de contribuição de cada descritor para com o modelo por completo, auxiliando na tomada de decisão acerca de onde intervir em pró de melhorias.

Em análise ao descritor C8, pertinente a visitação aos clientes, recomenda-se que o decisor passe a incluir no seu orçamento anual e a formalizar uma agenda para visitas executivas e/ou técnicas, deslocando-se até o cliente, descobrindo seus anseios, suas necessidades atuais, tendo uma visão mais executiva da carteira de clientes, pois o cliente muda, pode entrar numa crise macro econômica, pode mudar o portfólio de produtos e exigir da organização Poligraph atualização de plataforma, assim como mudam os gerentes e membros da diretoria e, como reflexo, também estaria melhorando o descritor C3 possibilitando que os atuais clientes indiquem a organização para outros.

O indicador PR2 que trata do atendimento em menos de 30 dias, registra 100 pontos cardinais, ou seja, está no limite entre a normalidade e a excelência (acima de 100 pontos). Portanto, a princípio, não precisaria de ações potenciais corretivas. Já o descritor C7 encontra-se no nível de excelência, também não exigindo a ocorrência de ações pontuais. No entanto, o quadro com as oportunidades estratégicas mostra que tanto para o descritor PR2 quanto para o C7 ainda há melhorias que podem ser agregadas ampliando o grau de agilidade em mais 33,22 pontos.

O presente modelo visou, portanto, apoiar a tomada de decisão, orientando as ações e avaliando suas consequências, não havendo qualquer intenção de prescrever ao decisor o que precisaria ser feito.

4.4 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E CIENTÍFICAS

4.4.1 Contribuições práticas empresariais

Durante o presente estudo de caso realizado na equipe de Processos Internos (PI), foi observado que as tratativas entre clientes internos e externos são bastante diferenciadas, restando pouca atenção aos clientes externos. Enquanto que na literatura os princípios ágeis defendem o

envolvimento intenso e ativo do cliente durante todo o ciclo de iteração (HIGHSMITH, 2001; CHOW *et al.*, 2008; MISRA *et al.*, 2009; JALALI *et al.*, 2014; CONFORTO *et al.*, 2016a; LINDSJØRN *et al.*, 2016), os indicadores mostram que há uma lacuna a ser trabalhada na organização estudada. Tratam dessa questão os descritores identificados a seguir:

- [C1] - N° de *feed-backs* mensais realizados com clientes internos.
- [C2] - N° de *feed-backs* mensais realizados com clientes externos.
- [C3] - % de clientes promotores (NPS) no mês.
- [C4] - % de clientes internos envolvidos na construção de ideias nos últimos 6 meses.
- [C5] - % de clientes externos envolvidos na construção de ideias nos últimos 6 meses.
- [C7] - % de clientes envolvidos nas priorizações do *backlog* do produto no mês.
- [C8] - % de clientes com visita do profissional responsável nos últimos 6 meses.
- [PR1] - % de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente.

As ações envolvendo os clientes externos mostram-se em nível comprometedor, exigindo ação rápida por parte do decisor. Como os clientes internos mostram-se em geral satisfeitos, o descritor C3 (% de clientes promotores) registra uma normalidade com 57 pontos, o que indica que os *softwares* por eles utilizados estão auxiliando-os positivamente no dia a dia. Por outro lado, descritores como C2 e C5 que são exclusivos aos clientes externos, retratam um cenário comprometedor, assim como o descritor C8 mostra que nenhuma visita é realizada, nenhum desses clientes está recomendando a organização para outros novos clientes, estagnando o faturamento sobre contratos futuros.

Quanto às entregas de versões funcionais do *software* a cada final de ciclo, agregando valor mais rapidamente, como é estipulado aos métodos ágeis (VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013; GONZALEZ, 2014), o estudo de caso mostrou que a quantidade de itens entregues ao final da *sprint* (descritor P1 - % de itens entregues dentro da *sprint*) encontra-se em nível de normalidade segundo os valores e preferências do decisor, mas em contrapartida, o descritor P4 (% de erros entregues ao cliente no final da *sprint*), mostra uma quantidade de erros entregues em nível de referência comprometedor, conduzindo a uma falta de credibilidade tanto na equipe quanto no produto ofertado. Para contornar essa situação, pode-

se intensificar ações envolvendo o descritor PR4 (% de versões liberadas em que todas novas funcionalidades passaram pelo teste de qualidade), cujo desempenho atual está no limite dos níveis comprometedor e de normalidade.

Mesmo que orientado pelos princípios ágeis para que reuniões diárias fossem realizadas, na intenção de melhorar a comunicação entre os envolvidos, com reuniões frequentes e curtas, geralmente realizadas em pé (REIFER, 2002; PMI, 2013; VAN WAARDENBURG *et al.*, 2013; LINDSJØRN *et al.*, 2016), tal prática deixou de ser empreendida na equipe de PI, em virtude da cultura impregnada em cada um dos seus colaboradores e pelo horário distinto de trabalho desempenhado por cada um deles. Quando os horários eram conciliados, geralmente em horários de maior demanda por parte dos clientes, tornava-se inviável sua prática. Esse registro pode ser observado por meio do descritor E5 (Nº de reuniões diárias realizadas no último mês) que aponta a ausência de reuniões, com *status quo* no nível comprometedor.

Observou-se na aplicação do estudo de caso que algumas poucas práticas ágeis oriundas do método *Scrum* são aplicadas, aplicando-se mais vigorosamente práticas provenientes do método Crystal. No que diz respeito a documentação, a equipe de PI registra apenas aquilo que julga ser realmente necessário (Crystal), o que o decisor chama de “documentação rasa”, diferente de registrar um mínimo de documentação previamente definido (*Scrum*). Cita-se como exemplo, o registro de incidentes e de defeitos, mas sem a documentação referente às regras de negócio. O descritor P3 (% de itens do *backlog* da *sprint* que apresentam documentação rasa) indica nível de excelência para com a documentação rasa existente.

Analizando os descritores PR1 (% de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente) e PR3 (% de itens críticos presentes no *backlog* de produto atendidos em menos de 30 dias), aproximando-se do que os métodos ágeis citam como levantamento e análise de requisitos a cada ciclo de iteração, percebe-se no estudo de caso que há aderência pela equipe, tendo os facilitadores observado que novos requisitos sempre surgiram durante o desenvolver de cada *sprint*.

A equipe esteve em todo estudo de caso aberta à receptividade de mudanças, mas ao contrário do que prega os princípios ágeis sobre ter maior flexibilidade às mudanças (QUMER *et al.*, 2008b; LEE *et al.*, 2010), as quais podem ocorrer no próprio ciclo de iteração em andamento, a equipe de PI optou sempre por incluir novos itens ao *backlog* do produto (descritor PR3) e não na *sprint* atual, salvo raras exceções identificadas como urgentes.

Para mensurar o princípio ágil que fundamenta o empoderamento da equipe, equipe autônoma e auto organizável (CONBOY *et al.*, 2010), o modelo de avaliação da agilidade contempla o descritor E4 com nível de desempenho atual identificado como excelência, com 128 pontos cardinais. A equipe de PI mostrou-se bastante independente do decisor, com raras interferências, mais no sentido de alinhamento do que na prática de ingerência.

Sendo um dos princípios mais valorizados pelos métodos ágeis, com enfoque maior nas pessoas e nas suas habilidades, realçando menor preocupação com os requisitos contratuais (QUMER *et al.*, 2008b; DE CESARE *et al.*, 2010; PMI, 2013), a equipe de PI da UNGP mostrou que há um fator bastante preocupante a ser trabalhado. O descritor C8 (% de clientes com visita do profissional responsável nos últimos 6 meses), como já relatado, aponta que nenhuma visitação a clientes é realizada, o que prejudica o alinhamento estratégico e o entendimento das necessidades atuais do cliente. Contra esse princípio ágil, o descritor C5 retrata a diferença de abordagem aos clientes externos, cujas ideias são pouco valorizadas pela equipe, situando-se em nível comprometedor.

Outro cruzamento entre prática e literatura observada pelos facilitadores foi a tomada de decisão pluralista, que prega o direito de toda equipe participar das tomadas de decisão (LINDSJØRN *et al.*, 2016). Notou-se na prática que nem todos os colaboradores possuem igual poder de decisão, o que se julga compreensível. No entanto, aqueles citados neste estudo de caso como no perfil de intervenientes, cumprem adequadamente seu papel auxiliando o decisor com competência nas tomadas de decisão.

4.4.2 Contribuições teóricas científicas

Considerando que esta pesquisa foi orientada por uma visão de mundo construtivista para apoiar a avaliação da agilidade sobre processos de desenvolvimento de *software*, constituiu-se como um dos objetivos específicos o mapeamento do tema na literatura científica por meio de um processo estruturado, resultando na seleção de um portfólio bibliográfico representado na Figura 14 com reconhecimento científico e formado por autores de destaque nos eixos de pesquisa adotados: (i) avaliação de desempenho e (ii) agilidade em desenvolvimento de *software*.

Com o portfólio selecionado foi realizada uma análise bibliométrica com resultados apresentados na subseção 4.1, que buscou gerar conhecimento científico pertinente ao tema em estudo e também uma análise sistêmica, cujos resultados foram analisados de acordo com

sete lentes vinculadas à filiação construtivista, as quais citam-se: (i) filiação teórica; (ii) singularidade do contexto; (iii) processo de identificação dos critérios; (iv) formas de mensuração (escalas); (v) integração de escalas (por níveis de referência); (vi) gestão (diagnóstico e aperfeiçoamento); e, (vii) revisão da literatura qualificada.

Evidências da contribuição científica podem ser observadas pelas oportunidades identificadas a partir da análise sistêmica dos 18 artigos que compõem o portfólio bibliográfico, assim como pela aplicação do instrumento de intervenção multicritério de apoio à decisão, gerando conhecimento no decisor sobre o contexto decisório que está envolvido.

Assim, traça-se a seguir as contribuições científicas associadas aos eixos da pesquisa, com base em cada uma das lentes supramencionadas, agrupadas no Quadro 13.

Quadro 13. Contribuição teórica por lente de análise.

Lente de Análise	Contribuição teórica
Filiação teórica	<p>Após análise do portfólio bibliográfico observou-se o amplo domínio da adoção de abordagens normativistas e descritivistas que visam padronizar níveis adequados de maturidade, apresentando modelos universais com dados oriundos ou da literatura ou de ambientes similares ao contexto estudado, assim como da experiência adquirida pelos envolvidos.</p> <p>Não havendo no portfólio artigos científicos que advêm de uma filiação construtivista, para avaliar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i>, gerando conhecimento no decisor no que diz respeito a sua gestão, assume-se, portanto, uma contribuição científica desta pesquisa.</p> <p>O conhecimento no decisor foi construído a partir de uma série de interações com o facilitador, caracterizando a percepção do conceito agilidade no contexto inserido.</p>
Singularidade	<p>Como reflexo da lente de análise 1, os modelos de avaliação da agilidade expressos por meio do portfólio bibliográfico não reconhecem a singularidade do contexto, baseando-se, de modo geral, em modelos de referência utilizados em métodos tradicionais e adaptados aos métodos ágeis.</p> <p>Contribuindo cientificamente, o modelo foi desenvolvido exclusivamente ao decisor da equipe de Processos Internos da Unidade de Gestão Pública da organização Poligraph.</p>

	<p>Este modelo comprovou ser eficiente, diante da conceituação de agilidade do ponto de vista do decisor, visto que os critérios de avaliação são de caráter subjetivos e peculiares a ele.</p>
<p>Identificação dos critérios</p>	<p>Como cerca de 89% dos artigos criam modelos de avaliação de desempenho com critérios provindos de fontes externas, da literatura, pouca influência possui o decisor para definição dos critérios de avaliação em abordagens objetivista.</p> <p>A contribuição teórica se deu ao fato de que o modelo construído sob a visão construtivista, permitiu explorar critérios considerados relevantes na percepção do decisor, inclusive descobrindo por meio da expansão do conhecimento novos critérios, refletindo quando pronto, um modelo que mensura a agilidade conforme sua real percepção.</p>
<p>Formas de mensuração (escalas) e Integração de escalas (por níveis de referência)</p>	<p>Os atuais modelos de avaliação da agilidade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> demonstram nesta análise uma preferência pelas escalas de Likert, com poucos trabalhos sendo desempenhados com escalas ordinais.</p> <p>A contribuição teórica científica está na utilização da metodologia MCDA-C durante a construção do modelo, gerando conhecimento no decisor, transformando as escalas ordinais em cardinais, possibilitando a ordenação e priorização dos critérios que julgar mais relevantes, podendo comparar diferentes níveis de desempenho do modelo.</p> <p>Contribui também para a cientificidade o emprego de uma equação de função de valor que permite por meio de taxas de compensação, mensurar a agilidade de diferentes pontos de vistas e ainda mensurar o valor global pelo modelo construído, representando o grau de agilidade empregado no processo de desenvolvimento de <i>software</i>.</p> <p>Ainda no aspecto de integração das escalas, pela análise sistêmica que formou o portfólio bibliográfico, foi possível observar que nenhuma pesquisa apresentou tal integração.</p>
<p>Gestão (diagnóstico e aperfeiçoamento)</p>	<p>Essa lente de análise permite identificar pontos fortes e fracos no contexto estudado.</p> <p>É fato que os modelos de avaliação, por meio de seus indicadores, permitirão apresentar o desempenho atual da organização dentro do seu contexto. A respeito do aperfeiçoamento, prevalecem os artigos que não</p>

	<p>abordaram ações preventivas e/ou corretivas de desempenho, sugerindo ações ou programas de melhorias.</p> <p>No modelo construído neste estudo de caso, foi possível identificar quais critérios de avaliação apresentaram desempenho comprometedor, exigindo ação corretiva e, nesse ponto, o decisor e intervenientes já possuem conhecimento suficiente para propor ações estratégicas que melhorem o grau de agilidade do processo. Com esse mesmo modelo também é possível identificar o desempenho global que representa o grau de agilidade empregado no processo de desenvolvimento de <i>software</i> daquela organização.</p>
--	--

Fonte: Autor.

Outras evidências são expostas a seguir:

- A presente pesquisa demonstra a necessidade de gerar conhecimento no decisor acerca do contexto que se pretende analisar, como parte do processo de apoio à decisão e retrata a importância em identificar critérios de avaliação que considerem o contexto decisório em estudo e os valores e preferências do decisor;
- Foi apresentado durante a pesquisa um modelo de avaliação de desempenho cujas escalas de mensuração representam propriedades do contexto e apresentam ações potenciais que podem sair do nível neutro (0 ponto) para o nível bom (100 pontos), identificando oportunidades estratégicas que orientam a tomada de decisão;
- Demonstrou-se a utilidade e a necessidade do uso de ferramentas que transformem as escalas ordinais empregadas para a mensuração dos critérios de avaliação em escalas cardinais que representam os valores e as preferências do decisor;
- Ressalta-se a importância de criar modelos que considerem a integração para que haja maior compreensão por parte do decisor quanto ao desempenho global, evidenciando etapas durante o processo de construção que permite realizar o aperfeiçoamento.

5 CONCLUSÕES

Há muitos anos se discute acerca dos métodos ágeis para desenvolvimento de *software* por meio de vários modelos que orientados pelos valores e princípios ágeis visam melhorar a produtividade da organização, prometendo mais agilidade à equipe mesmo em ambientes de alta complexidade.

Se pensar que novos requisitos ou a alteração destes podem ser rapidamente inseridos no projeto, parece simples e prático adotar os métodos ágeis como solução imediata para se alcançar a agilidade. No entanto, na prática, as organizações mudam sua forma de trabalhar, saindo do método tradicional visando agregar valor ao cliente mais rapidamente, assumindo um dos modelos disponíveis de métodos ágeis, realizam ações isoladas e ao final de todo o processo não conseguem obter o rendimento desejado. Isto é, não sabem informar o grau de agilidade que está sendo empregado.

Neste contexto, considerando a motivação gerada pelas oportunidades de pesquisa, aliada ao interesse pessoal do pesquisador e sustentada pelos eixos teóricos (i) avaliação de desempenho e (ii) agilidade em desenvolvimento de *software*, surgiu a seguinte pergunta de pesquisa para esta dissertação: **Como mensurar quantitativamente o grau de agilidade em projetos de desenvolvimento de *software* a partir de uma abordagem construtivista que permita visualizar as consequências do *status quo* e avaliar o desempenho global de ações potenciais?**

Diante da pergunta de pesquisa, foi realizada uma análise bibliométrica, seguido de uma análise sistêmica, por meio de um método cientificamente validado denominado *ProKnow-C*, construindo no pesquisador o entendimento sobre como a disciplina de avaliação de desempenho pode auxiliar no apoio à decisão no processo de desenvolvimento de *software*, na pretensão de se obter melhorias como o elemento agilidade.

Estas atividades atenderam ao primeiro e segundo objetivos específicos desta pesquisa, construindo um portfólio bibliográfico composto por 18 artigos científicos e apresentado algumas oportunidades de pesquisa relacionadas a algumas lentes de análises apresentadas no Quadro 3.

A partir dos procedimentos aplicados nesta etapa da dissertação, foi possível identificar que os periódicos *Journal of Systems and Software* e *IEEE Software* são os mais relevantes ao considerar o tema em estudo, totalizando juntos 55,6% do total de artigos do portfólio. Em relação aos

autores de destaque no portfólio bibliográfico e em suas referências estão: (i) PhD. Brian Henderson-Sellers, da Universidade de Tecnologia, Austrália; (ii) Dr. Mark C. Paulk, da Universidade Carnegie Mellon, EUA; (iii) PhD. Asif Qumer Gill, da Universidade de Tecnologia, Austrália; e (iv) PhD. Victor R. Basili, Professor Emérito da Universidade de Maryland, EUA.

Quanto às lentes de análise, respeitante à filiação teórica, observou-se bastante espaço para pesquisas sob uma visão de mundo construtivista, focadas em expandir o conhecimento no decisor de modo que compreenda as consequências de ações por ele consideradas relevantes no contexto decisório.

Durante a construção do modelo de avaliação da agilidade, ao aplicar a Metodologia de Apoio à Decisão - Construtivista (MCDA-C), percebeu-se claramente em determinados pontos características presentes do construtivismo ao gerar conhecimento no decisor, de modo que em determinadas fases da metodologia o decisor continuamente se questionava quanto aos *clusters* e conceitos que estavam registrados nos mapas meios-fins, se eram ou não relevantes para o contexto da agilidade. Devido a esse regresso quando já se estava em situações mais avançadas, resultou em três versões dos mapas, em eliminação de conceitos (10.a, 12.c, 13.a) e criação de outros (38N, 44N, 47N) e também de objetivos estratégicos, como no caso do objetivo Custo (removido) e Produção (novo), até que essa recursividade tornasse o modelo maduro o suficiente para representar a percepção, valores e preferências do decisor.

Justifica-se, portanto, a escolha da metodologia MCDA-C pelos interesses da presente pesquisa em trabalhar com racionalidade limitada do decisor, desenvolvendo nele o conhecimento necessário para entender o contexto ao longo do processo, ao mesmo tempo que suas escolhas e preferências foram utilizadas para definir as premissas do modelo.

Do ponto de vista da lente que trata a singularidade julga-se pelos resultados obtidos que deveria existir mais pesquisas reconhecendo a unicidade do contexto, entendendo que as organizações são únicas e assim variam conforme os valores e as preferências do decisor. Também desconsiderando total ou parcialmente estes elementos do decisor, estão cerca de 89% dos artigos relacionados no portfólio bibliográfico que, segundo os resultados da lente de análise que analisou o processo de identificação dos critérios, advém, exclusivamente ou não, da literatura científica.

Nesta pesquisa, a singularidade foi ponto chave para a construção do modelo e, portanto, o método empregado até pode ser reaplicado em outras organizações, mas o modelo em si não, pois ele representa os

critérios de agilidade julgados como relevantes pelo decisor em questão, totalizando aqui 25 descritores, sendo suas preferências e não de outro decisor, com outra mentalidade, outras percepções. É bem provável que para outro decisor, o número de descritores seja menor ou maior.

Neste sentido, entende-se que o método aplicado neste estudo de caso pode ser estendido não somente para as organizações de grande porte como a Poligraph, onde o estudo de caso foi bem sucedido, mas também em organizações de pequeno e médio porte, visando a construção de um modelo mais enxuto e que contemple uma quantidade menor de descritores.

Todos os critérios de avaliação da agilidade foram originados desse processo de construção do conhecimento no decisor, não remetendo à literatura indicadores prontos ou embasados em modelos de referência.

Outra oportunidade eminente diz respeito à análise das lentes que avaliam a forma de mensuração e a integração de escalas, pois nenhum artigo trabalhou com escalas cardinais, quando em modelos multicritérios este tipo de escala é muito importante para que se possa identificar qual a preferência e a diferença de atratividade entre os pontos da escala. Observou-se também que aproximadamente 94% dos artigos científicos do portfólio não fazem integração dos indicadores analisados, ou fazem de forma inapropriada, usando escalas que não permitem integração.

No estudo de caso aplicado nesta dissertação, a metodologia MCDA-C deu todo o suporte necessário para que as escalas ordinais fossem transformadas em escalas cardinais. Após essa atividade, o decisor se viu apto a comparar os critérios mantendo as propriedades científicas de mensuração. Para isso, foram definidas taxas de compensação que representaram o quão importante é cada critério e os pontos de vista do modelo para o decisor. As taxas de compensação foram criadas com apoio da ferramenta M-MACBETH em que o decisor indica a diferença de atratividade por meio de ações fictícias.

Com as taxas de compensação definidas foram construídas as equações de função de valor, permitindo calcular o grau de agilidade de qualquer ponto de vista do modelo. Isto permitiu avaliar o *status quo* de cada objetivo estratégico e ainda do modelo global, ou seja, permitiu definir o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software* aplicado pela área de Processos Internos da organização.

Após mensurar e integrar os critérios de avaliação, o modelo desenvolvido serviu como um instrumento de apoio à decisão, viabilizando conhecer o desempenho atual (*status quo*) do contexto decisório, a consequência e o impacto de ações potenciais, a contribuição geral de cada indicador perante o modelo e sua oportunidade estratégica.

Em relação aos resultados da lente de gestão, a qual apresenta nesta pesquisa dois enfoques, um sendo o diagnóstico da situação atual e outro o aperfeiçoamento do contexto, constata-se mais oportunidades de pesquisa. Esta lente demonstra que metade dos artigos do portfólio bibliográfico apresentaram explicitamente o diagnóstico, permitindo identificar a situação atual dos critérios estabelecidos, mas 89% delas não apresentaram sequer uma contribuição para aprimorar o desempenho atual, não possibilitando ao decisor entender melhor o contexto.

Ao verificar o *status quo* por meio do modelo de avaliação da agilidade construído neste estudo de caso, todos os valores de agilidade encontraram-se no nível de normalidade, tanto na avaliação global do modelo quanto local (objetivos estratégicos específicos), restando atendido o quarto objetivo específico dessa pesquisa.

Pela revisão da literatura qualificada, apresentada no portfólio bibliográfico, observou-se como resultados da última lente de análise, a presença de estudos que apresentaram modelos de avaliação focados na maturidade de processos de desenvolvimento de *software* com métodos ágeis. Ocorre que 78% desses modelos eram normativistas e 22% descritivistas, adequados para outros tipos de problemas, visto que processos mais inovadores, na intenção de serem mais ágeis, pouco ou nada se usa de dados históricos, de soluções ótimas, assim gerando oportunidades para pesquisas envolvendo modelos tanto prescritivistas quanto construtivistas.

Um marco importante no estudo de caso foi quando se levantou o diagnóstico da situação atual (*status quo*), permitindo identificar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software* empregado pela equipe de PI. Isto é, o valor de desempenho global do modelo foi de 24 pontos, dentro do nível de referência que indica normalidade, valor este que antes era totalmente desconhecido pelo decisor.

Com o modelo construído de acordo com seus valores, preferências e objetivos, estando assim legitimado, o decisor conseguiu tomar decisões embasadas em dados considerados por ele relevantes proporcionando maior agilidade, dando por atendido o terceiro objetivo específico.

Durante o estudo de caso, foram realizadas entrevistas e reuniões de trabalho que envolveram discussões intensas entre facilitadores, decisor e intervenientes, gerando a reflexão dos envolvidos quanto a conhecer aquilo que realmente é importante para a organização. Foi nesses encontros que o decisor percebeu, por exemplo, que se faz necessária uma política de tratativa diferenciada aos clientes externos e que estes não estão recebendo a atenção devida, sob riscos de perdas

contratuais.

Conforme a pesquisa foi evoluindo em sua visão de mundo construtivista, diante das oportunidades de pesquisa identificadas, há também de se relatar algumas fragilidades observadas durante o estudo de caso. Dentre elas, destaca-se a possibilidade de ter um processo decisório mais moroso, pois percebeu-se a exigência de uma reflexão e discussão mais profunda entre facilitadores, decisores e intervenientes, assim como na estruturação do problema. Outro ponto observado baseia-se numa possível falta de autoridade e autonomia dada pelas organizações, que podem levar ao decisor ter uma visão do construtivismo como uma epistemologia pejorativa e, neste caso, priorizando modelos genéricos, universais, para justificar suas decisões, mesmo que contrários a seus valores e preferências.

Cabe registrar, que no presente estudo de caso, o processo foi considerado moroso, principalmente nos momentos de construção dos conceitos e dos mapas cognitivos (meios-fins) e, posteriormente, durante a definição dos descritores até transformá-los em escalas cardinais. No entanto, não foram anotados problemas de autoridade e autonomia, ao contrário, há uma cultura de empoderamento da equipe e, por conseguinte, ao decisor por meio de seus superiores, que coloca esse indicador em nível de excelência.

Outro ponto em destaque, dada a visão de mundo construtivista, depois de muito esforço empregado entre facilitadores, decisor e intervenientes, considerando que o conhecimento foi construído e havendo, portanto, um alinhamento sobre o contexto decisório, com uma estrutura já compreendida, as recomendações finais fazem-se parecer questões óbvias, de difícil contestação, dando ao final do processo uma percepção de que a abordagem construtivista é uma forma simplista de se fazer ciência.

Após a aplicação do estudo de caso e entendido que a visão de mundo construtivista não é perfeita, assim como a normativista e qualquer outra aqui relatada, percebe-se que a adoção de uma epistemologia possivelmente híbrida poderia trazer benefícios ao estudo realizado. Explica-se que se um modelo de referência fosse adotado como base para a elaboração do modelo de avaliação da agilidade, horas de trabalho poderiam ter sido evitadas e alguns indicadores desse modelo poderiam ter sido reaproveitados ao perceber que atender aos valores e preferências do decisor. Entende o autor dessa pesquisa que isso não descaracterizaria a visão construtivista, pois todo um processo de construção do conhecimento seria ainda aplicado resultando ao final um novo modelo alinhado aos valores e preferências do decisor, com indicadores

devidamente readequados às suas necessidades.

Tal argumento não coloca uma indecisão sobre o ponto de vista do pesquisador, mas uma contribuição científica de que duas ou mais visões de mundo podem trabalhar em conjunto em pró da ciência, agregando, inclusive, resultados práticos.

Por fim, atendendo ao último objetivo específico traçado para esta pesquisa, na intenção de recomendar melhorias ao processo de desenvolvimento de *software*, com vistas a aumentar o grau de agilidade para a equipe em foco, a grande contribuição, da perspectiva do decisor e intervenientes, foi a apresentação do Quadro 12, que cita as oportunidades estratégicas geradas pelo modelo de avaliação da agilidade.

Pelos dados apresentados no Quadro 12, é possível descobrir onde compensa investir mais esforços. Ao analisar o descritor P4 (% de erros entregues ao cliente no final da *sprint*), vinculado ao ponto de vista fundamental Entregas Funcionais, do objetivo estratégico Produção, nota-se que seu *status quo* cardinal é de -44 pontos, ou seja, a equipe está entregando versões de *software* com muitos erros e que estão sendo percebidos pelos clientes. A contribuição geral desse descritor para o modelo é de 17,76%, sendo este o descritor de maior contribuição e, ainda assim, está em situação comprometidora. É também o descritor com maior oportunidade estratégica (25,57 pontos). Isto é, compensa ao decisor direcionar esforços em melhorar esse indicador, o que elevará certamente o grau de agilidade no processo.

Em uma simulação com o descritor P4, passando para o nível neutro (0 pontos), aplicando a equação da função de valor, percebe-se que há um ganho de 21 pontos ao objetivo estratégico Produção e, passando ao nível bom (100 pontos), há um ganho de 69 pontos. Saindo da análise local e avaliando o impacto global ao modelo, a melhora é de aproximadamente 7 pontos e 25,57 pontos respectivamente. Portanto, sempre que um descritor passar para o nível bom (100 pontos), o ganho será exatamente aquele indicado como oportunidade estratégica referenciado no Quadro 12.

Em resumo, se o decisor resolver atuar sobre o descritor P4, o grau de agilidade passa de aproximadamente 24 para 49 pontos. E, somando a este esforço, ações potenciais sobre os descritores PR2 (% de itens críticos presentes no *backlog* de produto atendidos em menos de 30 dias), C7 (% de clientes envolvidos nas priorizações do *backlog* do produto no mês) e C8 (% de clientes com visita do profissional responsável nos últimos 6 meses), o grau de agilidade vai para aproximadamente 94 pontos, muito próximo do nível de excelência.

Todos os objetivos estratégicos (Cliente, Produção, Equipe e

Produto), importantes na visão do decisor, estão no nível de normalidade, mas o objetivo Cliente é o mais preocupante com valor de apenas 0,80 pontos. É possível agregar cerca de 26 pontos em agilidade neste objetivo estratégico, apenas direcionando ações aos descritores C7 e C8.

Ao se cumprir todos os objetivos dessa pesquisa, entende-se que foi desenvolvido um modelo de avaliação de desempenho que permitiu ao decisor da organização estudada, construir conhecimento dentro do contexto decisório, apoiando-o no processo de desenvolvimento de *software* para que as decisões sejam tomadas de forma mais ágil e assertiva, considerando toda a dinamicidade do ambiente e o conhecimento limitado do ser humano.

Assim como em todas as pesquisas científicas, cabe informar as limitações dessa dissertação, as quais destacam-se o espaço temporal do momento em que os dados foram levantados para a construção do modelo (segundo semestre de 2017) e o reconhecimento de características construtivistas, em especial a singularidade do contexto em que o estudo de caso foi aplicado, de maneira que é possível replicar para outras organizações a metodologia aqui desenvolvida, mas não o modelo de avaliação criado ao contexto de agilidade que envolve o decisor da equipe de PI da organização Poligraph.

Como oportunidades futuras, propõe-se a realização de novos estudos com modelos de avaliação de desempenho que foquem em abordagens ainda pouco trabalhadas, como a prescritivista ou construtivista, sob um novo elemento ao eixo de pesquisa, como por exemplo, mensurar o grau de inovação embutido no processo de construção de novos produtos ou serviços, segundo os valores e as preferências do decisor.

Em evolução à presente pesquisa, pode-se ainda realizar uma análise de riscos associada ao quadro de oportunidades estratégicas que foram geradas a partir do modelo de avaliação da agilidade, além da aplicação do mesmo método em organizações de pequeno e médio porte, inclusive, em *startups*. Acrescenta-se ainda, a oportunidade de se criar um modelo cujas taxas de compensação dos descritores variassem conforme a importância do cliente para a organização, criando-se uma ordem de prioridade segundo os valores e as preferências do decisor dentro do contexto de negócio.

E, por fim, novas pesquisas podem surgir acerca da sustentabilidade do presente modelo para a organização nos próximos anos, avaliando-se o impacto que os descritores podem causar nos gastos provenientes do seu levantamento, na emissão de relatórios gerenciais e atividades afins, numa perspectiva ecológica.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Michele Hartmann Feyh; DE SOUZA, Juliane Vieira; ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo. Building knowledge on themed research: using the proknow-c process to find literature on sustainable development. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2012a.

_____. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo ProKnow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável 10.5773/rgsa. v5i2. 424. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2012b.

AKMAN, Gülşen; YILMAZ, Cengiz. Innovative capability, innovation strategy and market orientation: an empirical analysis in Turkish software industry. *International Journal of Innovation Management*, v. 12, n. 01, p. 69-111, 2008.

ALAHYARI, Hiva; SVENSSON, Richard Berntsson; GORSCHKEK, Tony. A study of value in agile software development organizations. *Journal of Systems and Software*, v. 125, p. 271-288, 2017.

APARECIDA BARBOSA, Conceição; ARI ZILBER, Moises; AUGUSTO TOLEDO, Luciano. A ALIANÇA ESTRATÉGICA COMO FATOR DE VANTAGENS COMPETITIVAS EM EMPRESAS DE TI-UM ESTUDO EXPLORATÓRIO. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, v. 6, n. 1, 2009.

ARAÚJO, Carlos A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em questão*, v. 12, n. 1, 2007.

BACK, Felipe Tiago Eing Engelke. *Modelo de apoio a decisão multicritério para seleção de profissionais de acordo com suas competências para gestão de projetos*. (2013). 307 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

BAINES, Tim; LIGHTFOOT, Howard; WILLIAMS, George M; GREENOUGH, Rick. State-of-the-art in lean design engineering: a literature review on white collar lean. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, v. 220, n. 9, p. 1539-1547, 2006.

BANA, Carlos António; MEZA, Lidia Angulo; OLIVEIRA, Mónica Duarte. O método MACBETH e aplicação no Brasil. *Engevista*, v. 15, n. 1, p. 3-27, 2013.

BANA E COSTA, Carlos A; ENSSLIN, Leonardo; CORNÊA, Émerson C; VANSNICK, Jean-Claude. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, v. 113, n. 2, p. 315-335, 1999.

BARROS, Raquel Andrade. Prioridades Competitivas da Produção: um estudo exploratório na indústria de softwares. *INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção*, v. 3, n. 3, p. 008-023, 2011.

BARZILAI, Jonathan. On the foundations of measurement. In: Systems, Man, and Cybernetics, 2001 IEEE International Conference on. IEEE, 2001. p.401-406.

BASILI, Victor R; ROMBACH, H Dieter. The TAME project: Towards improvement-oriented software environments. *IEEE Transactions on software engineering*, v. 14, n. 6, p. 758-773, 1988.

BASS, Julian M. Scrum master activities: process tailoring in large enterprise projects. In: Global Software Engineering (ICGSE), 2014 IEEE 9th International Conference on. IEEE, 2014. p.6-15.

BEHN, Robert D. Why measure performance? Different purposes require different measures. *Public administration review*, v. 63, n. 5, p. 586-606, 2003.

BERSSANETI, Fernando Tobal; CARVALHO, Marly Monteiro de; MUSCAT, Antonio Rafael Namur. Impacto dos modelos de referência e maturidade no gerenciamento de projetos: estudo exploratório em projetos de tecnologia da informação. *Produção*, v. 22, n. 3, p. 404-435, 2012.

BOEHM, Barry W. A spiral model of software development and enhancement. *Computer*, v. 21, n. 5, p. 61-72, 1988.

BORTOLUZZI, Sandro César. Proposta teórico-metodológica fundamentada na avaliação de desempenho multicritério para a gestão do relacionamento de arranjo produtivo local (APL) e suas empresas individuais. 2013.

BORTOLUZZI, Sandro César; ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo. Avaliação de Desempenho dos Aspectos Tangíveis e Intangíveis da Área de Mercado: estudo de caso em uma média empresa industrial. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 12, n. 37, p. 425, 2010.

_____. Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de empresas: aplicação em uma empresa de serviços. *Gestão & Produção*, v. 18, n. 3, p. 633-650, 2011a.

BORTOLUZZI, Sandro César; ENSSLIN, Sandra Rolim; LYRIO, Maurício Vasconcellos Leão; ENSSLIN, Leonardo. Avaliação de desempenho econômico-financeiro: uma proposta de integração de indicadores contábeis tradicionais por meio da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C). *Revista Alcance*, v. 18, n. 2, 2011b.

BURESH, Donald. Customer Satisfaction and Agile Methods. *This article is part of the IEEE Reliability Society 2008 Annual Technology Report*, v. 7, 2008.

CAO, Qing; DOWLATSHAHI, Shad. 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.

CARVALHO, BV de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica. *Gestão & Produção*, v. 19, n. 3, 2012.

CASARIN, Helen de Castro Silva; CASARIN, Samuel José. Pesquisa científica: da teoria à prática. *Curitiba: Ibpex*, 2012.

CENTER, Roy Rosenzweig. Zotero (version 4.0.29.10). 2016. Disponível em:<<https://www.zotero.org/about/>>.

CHOW, Tsun; CAO, Dac-Buu. A survey study of critical success factors in agile software projects. *Journal of Systems and Software*, v. 81, n. 6, p. 961-971, 2008.

CONBOY, Kieran; FITZGERALD, Brian. Method and developer characteristics for effective agile method tailoring: A study of XP expert opinion. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, v. 20, n. 1, p. 2, 2010.

CONFORTO, Edivandro Carlos. *Modelo e ferramenta para avaliação da agilidade no gerenciamento de projetos*. (2013). Universidade de São Paulo, 2013.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo. Agile project management and stage-gate model - A hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 40, p. 1-14, 2016a.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; DA SILVA, Sergio Luis; DI FELIPPO, Ariani; KAMIKAWACHI, Dayse Simon L. The agility construct on project management theory. *International Journal of Project Management*, v. 34, n. 4, p. 660-674, 2016b.

CONTADOR, José Celso; STAL, Eva. A estratégia de internacionalização da Natura: análise pela óptica da vantagem competitiva. *Economia Global e Gestão*, v. 16, n. 2, p. 63-82, 2011.

CRAWFORD, Lynn; POLLACK, Julien. Hard and soft projects: a framework for analysis. *International Journal of Project Management*, v. 22, n. 8, p. 645-653, 2004.

DAYCHOUW, Merhi. *40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento*. Brasport, 2007.

DE ALMEIDA, Luís Fernando Magnanini ; CONFORTO, Edivandro Carlos; DA SILVA, Sérgio Luis; CAPALDO AMARAL, Daniel. Avaliação do desempenho em agilidade na gestão de projetos. *Production*, v. 26, n. 4, 2016.

DE AZEVEDO, João. Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão na seleção de centros de usinagem para uma central de usinagem. 2001.

DE AZEVEDO, Rogério Cabral. Um modelo para gestão de risco na incorporação de imóveis usando metodologia multicritério para apoio à decisão-construtivista (MCDA-C). 2013.

DE AZEVEDO, Rogério Cabral; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; JUNGLES, Antônio Edésio; ENSSLIN, Sandra Rolim. Performance measurement to aid decision making in the budgeting process for apartment-building construction: case study using MCDA-C.

Journal of Construction Engineering and Management, v. 139, n. 2, p. 225-235, 2012.

DE CESARE, Sergio; LYCETT, Mark; MACREDIE, Robert D; PATEL, Chaitali; PAUL, Ray. Examining perceptions of agility in software development practice. *Communications of the ACM*, v. 53, n. 6, p. 126-130, 2010.

DE MEYER, Arnoud; LOCH, Christopher H; PICH, Michael T. Managing project uncertainty: from variation to chaos. *MIT Sloan Management Review*, v. 43, n. 2, p. 60, 2002.

DE OLIVEIRA, Lisandra Valim; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; FIATES, Gabriela Gonçalves Silveira; ENSSLIN, Sandra Rolim. Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Projetos: Uma Análise Bibliométrica. *Gestão e Projetos: GeP*, v. 7, n. 1, p. 95-113, 2016.

DIAS, Luis C; TSOUKIÀS, Alexis. On the constructive and other approaches in decision aiding. In: Proceedings of the 57th meeting of the EURO MCDA working group. 2003.

DIKERT, Kim; PAASIVAARA, Maria; LASSENIUS, Casper. Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, v. 119, p. 87-108, 2016.

DINGSØYR, Torgeir; NERUR, Sridhar; BALIJEPALLY, VenuGopal; MOE, Nils Brede. A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. Elsevier, 2012.

EDISON, Henry; BIN ALI, Nauman; TORRAR, Richard. Towards innovation measurement in the software industry. *Journal of Systems and Software*, v. 86, n. 5, p. 1390-1407, 2013.

EISCHEN, Kyle. Mapping the Micro-Foundations of Informational Development: Linking Software Processes, Products and Industries to Global Trends. *Center for Global, International and Regional Studies*, 2002.

ELSEVIER. Scopus. 2016. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

ENSSLIN, Leonardo; DUTRA, Ademar; ENSSLIN, Sandra Rolim; KRÜGER, Anna Claudia; GAVAZINI, André Antônio. Avaliação multicritério de desempenho: o caso de um Tribunal de Justiça. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 22, n. 71, 2017.

ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; DE MORAES PINTO, Hugo. Processo de investigação e Análise bibliométrica: Avaliação da Qualidade dos Serviços Bancários. *RAC-Revista de Administração Contemporânea*, v. 17, n. 3, p. 325-349, 2013a.

ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; DE SOUZA, Marcel Viana. Gerenciamento de portfólio de produtos na indústria: estado da arte. *Revista Produção Online*, v. 14, n. 3, p. 790-821, 2014.

ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; TASCA, Jorge E. ProKnow-C, knowledge development process-constructivist. *Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil*, v. 10, n. 4, p. 2015, 2010a.

ENSSLIN, Leonardo; GIFFHORN, Edilson; ENSSLIN, Sandra Rolim; PETRI, Sérgio Murilo; VIANNA, William Barbosa. Avaliação do desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão-constructivista. *Pesquisa Operacional*, v. 30, n. 1, p. 125-152, 2010b.

ENSSLIN, Leonardo; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; SOARES, Micheli Amaral; LIMA, Carlos Rogério Montenegro. Avaliação de desempenho nas empresas de saneamento básico: Construção de um portfólio bibliográfico relevante ao tema. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 4, n. 1, 2015.

ENSSLIN, Leonardo; NETO, Gilberto Montibeller; NORONHA, Sandro MacDonald. *Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas*. Insular, 2001.

ENSSLIN, Leonardo; QUEIROZ, SG; GRZEBIELUCKAS, Cleci; ENSSLIN, Sandra Rolim; NICKEL, Elton; BUSON, Marcos Albuquerque; BALBIM, AJ. Identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento de produtos: uma proposta de inovação ilustrada para o segmento automotivo. *Produção (São Paulo. Impresso)*, v. 21, n. 4, p. 555-569, 2011.

ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo; BACK, Felipe; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira Improved decision aiding in human resource management: a case using constructivist multi-criteria decision aiding. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 62, n. 7, p. 735-757, 2013b.

ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; MATOS, Lucas dos Santos Disclosure of the state of art of the topic performance measurement in public utilities regulation according to the researcher's perception. *Gestão Pública: Práticas e Desafios*, v. 4, n. 1, 2013c.

ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo; LACERDA, Rogério Tadeu Oliveira; MATOS, Lucas dos Santos. Evidenciação do estado da arte do tema avaliação do desempenho na regulação de serviços públicos segundo a percepção dos pesquisadores. *Gestão Pública: Práticas e Desafios*, v. 4, n. 1, 2013d.

ENSSLIN, Sandra Rolim; NITZ DE CARVALHO, Fernando; VASCONCELOS GALLON, Alessandra; ENSSLIN, Leonardo. Uma metodologia multicritério (MCDA-C) para apoiar o gerenciamento do capital intelectual organizacional. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, v. 9, n. 7, 2008.

FERNANDEZ, Daniel J; FERNANDEZ, John D. Agile project management—agilism versus traditional approaches. *Journal of Computer Information Systems*, v. 49, n. 2, p. 10-17, 2008.

FERREIRA, Ana Gabriela Clipes. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. *DataGramaZero-Revista de Ciência da Informação*, v. 11, n. 3, p. 1-9, 2010.

FOJTIK, Rostislav. Extreme Programming in development of specific software. *Procedia Computer Science*, v. 3, p. 1464-1468, 2011.

FONTANA, Rafaela Mantovani; MEYER, Victor, Jr.; REINEHR, Sheila; MALUCELLI, Andreia. Progressive Outcomes: A framework for maturing in agile software development. *Journal of Systems and Software*, v. 102, p. 88-108, Apr 2015.

GANDOMANI, T. J.; NAFCHI, M. Z. Agility assessment model to measure Agility degree of Agile software companies. *Indian Journal of Science and Technology*, v. 7, n. 7, p. 955-959, 2014.

GASPAR, Marcos Antonio; DONAIRE, Denis; SILVA, Maria Conceição Melo; MAIA, Carolina de Fátima Marques; BOAS, Vilas; PINTO, Eduardo; SANTOS, Silvio Aparecido dos. Gestão da criação de conhecimento na indústria criativa de software. *Revista de Negócios*, v. 14, n. 4, p. 28-42, 2009.

GEBAUER, Heiko; GUSTAFSSON, Anders; WITELL, Lars. Competitive advantage through service differentiation by manufacturing companies. *Journal of business research*, v. 64, n. 12, p. 1270-1280, 2011.

GIFFHORN, Edilson. Construção de um Modelo de Avaliação do Desempenho de Empresas terceirizadas com a utilização da metodologia MCDA-C: Um Estudo de Caso. 2007.

_____. *Modelo multicritério para apoiar o uso de avaliações de desempenho com foco nos indicadores*. (2011). 556 f. Tese - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

GILL, Asif Qumer; HENDERSON-SELLERS, Brian; NIAZI, Mahmood. Scaling for agility: A reference model for hybrid traditional-agile software development methodologies. *Information Systems Frontiers*, p. 1-27, 2016.

GONZALEZ, Winston. Applying Agile Project Management to Predevelopment Stages of Innovation. *International Journal of Innovation and Technology Management*, v. 11, n. 04, p. 1450020, 2014.

GOOGLE. Google Scholar. 2016. Disponível em:<<https://scholar.google.com.br/intl/en/scholar/about.html>>. Acesso em: 10 maio 2016.

GREN, L; TORKAR, R; FELDT, R. The prospects of a quantitative measurement of agility: A validation study on an agile maturity model. *Journal of Systems and Software*, v. 107, p. 38-49, Sep 2015.

HIGHSMITH, Jim. Manifesto for Agile Software Development. 2001. Disponível em:<<http://agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 14 maio 2017.

HODA, Rashina; NOBLE, James; MARSHALL, Stuart. Self-organizing roles on agile software development teams. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 39, n. 3, p. 422-444, 2013.

HODA, Rashina; SALLEH, Norsaremah; GRUNDY, John; TEE, Hui Mien. Systematic literature reviews in agile software development: A tertiary study. *Information and Software Technology*, v. 85, p. 60-70, 2017.

HUNT, Shelby D. The theory of monopolistic competition, marketing's intellectual history, and the product differentiation versus market segmentation controversy. *Journal of Macromarketing*, v. 31, n. 1, p. 73-84, 2011.

JALALI, S.; WOHLIN, C.; ANGELIS, L. Investigating the applicability of Agility assessment surveys: A case study. *Journal of Systems and Software*, v. 98, p. 172-190, 2014.

JÚNIOR, Jucá; DA SILVA, Antonio; CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo. Maturidade em gestão de projetos em pequenas empresas desenvolvedoras de software do Polo de Alta Tecnologia de São Carlos. *Revista Gestão e Produção*, v. 17, n. 1, p. 181-194, 2010.

KEENEY, Ralph L. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of operational research*, v. 92, n. 3, p. 537-549, 1996.

_____. *Value-focused thinking: A path to creative decisionmaking*. Harvard University Press, 2009.

KENNERLEY, Mike; NEELY, Andy. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. *International journal of operations & production management*, v. 22, n. 11, p. 1222-1245, 2002.

KETTUNEN, Petri. Adopting key lessons from agile manufacturing to agile software product development—A comparative study. *Technovation*, v. 29, n. 6, p. 408-422, 2009.

KNOFF, Luana Cristina; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra. Mapeamento de publicações científicas sobre estratégia de manufatura: uma abordagem baseada em processos. *Revista Produção Online*, v. 14, n. 2, p. 403-429, 2014.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira. *Metodologia de apoio à decisão estratégica para geração contínua de vantagens competitivas a partir dos recursos organizacionais*. (2012). 293 f. Tese (Doutorado) - Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. A performance measurement framework in portfolio management: A constructivist case. *Management Decision*, v. 49, n. 4, p. 648-668, 2011a.

_____. A performance measurement view of IT project management. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 60, n. 2, p. 132-151, 2011b.

_____. A bibliometric analysis of strategy and performance measurement. *Gestão & Produção*, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

_____. Research opportunities in strategic management field: a performance measurement approach. *International Journal of Business Performance Management*, v. 15, n. 2, p. 158-174, 2014a.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; DUTRA, Ademar. A constructivist approach to manage business process as a dynamic capability. *Knowledge and Process Management*, v. 21, n. 1, p. 54-66, 2014b.

LACERDA, Rogerio Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; KRUEGER, Anna; ENSSLIN, Sandra Rolim. Performance Evaluation in the Brazilian Public Sector. *Public Administration Research*, v. 6, n. 1, p. 1, 2017a.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; KLEIN, Brianna Luiza; FULCO, Julia Figueiredo; SANTOS, Gabriel; BITTARELLO, Kamilla. Integração inovadora entre empresas incubadas e universidades para geração contínua de vantagens competitivas em ambientes dinâmicos. *Navus-Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 7, n. 2, p. 78-96, 2017b.

LANDRY, Maurice. A note on the concept of 'problem'. *Organization studies*, v. 16, n. 2, p. 315-343, 1995.

LEE, G.; XIA, W. Toward agile: An integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, v. 34, n. 1, p. 87-114, 2010.

LEITE, Larissa Menune; LUCRÉDIO, Daniel. Desenvolvimento de software utilizando o framework scrum: um estudo de caso. *Revista TIS*, v. 3, n. 2, 2014.

LINDSJØRN, Yngve; SJØBERG, Dag IK; DINGSØYR, Torgeir; BERGERSEN, Gunnar R; DYBÅ, Tore. Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software*, v. 122, p. 274-286, 2016.

LLAMAS, Valentina; COUDERT, Thierry; GENESTE, Laurent; ROMERO-BEJARANO, Juan Camilo; DE VALROGER, Aymeric. Proposition of an agile knowledge-based process model. *IFAC-PapersOnLine*, v. 49, n. 12, p. 1092-1097, 2016.

LONGARAY, André Andrade; ENSSLIN, Leonardo. Use of multi-criteria decision aid to evaluate the performance of trade marketing activities of a Brazilian industry. 2015a.

LONGARAY, André Andrade; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; DA ROSA, Izaias Otacílio. Assessment of a Brazilian public hospital's performance for management purposes: A soft operations research case in action. *Operations Research for Health Care*, v. 5, p. 28-48, 2015b.

LU, Yaobin; XIANG, Chunjie; WANG, Bin; WANG, Xiaopeng. What affects information systems development team performance? An exploratory study from the perspective of combined socio-technical theory and coordination theory. *Computers in Human Behavior*, v. 27, n. 2, p. 811-822, 2011.

MAHNIC, Viljan; ZABKAR, Natasa. Using COBIT indicators for measuring scrum-based software development. *Wseas transactions on computers*, v. 7, n. 10, p. 1605-1617, 2008.

MARAFON, Alysson Diego; ENSSLIN, Leonardo; LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, Sandra Rolim. R&D management performance evaluation – systematic literature review. *P&D em Engenharia de Produção*, v. 10, n. 2, p. 171-194, 2012.

_____. The effectiveness of multi-criteria decision aid methodology: A case study of R&D management. *European Journal of Innovation Management*, v. 18, n. 1, p. 86-109, 2015a.

MARAFON, Alysson Diego; ENSSLIN, Leonardo; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Sandra Rolim. The effectiveness of multi-criteria decision aid methodology: A case study of R&D management. *European Journal of Innovation Management*, v. 18, n. 1, p. 86-109,

2015b.

MCCAFFERY, F.; TAYLOR, P. S.; COLEMAN, G. Adept: A unified assessment method for small software companies. *IEEE Software*, v. 24, n. 1, p. 24-31, 2007.

MEIRELES, Maria Costa; BONIFÁCIO, Bruno. Uso de métodos ágeis e aprendizagem baseada em problema no ensino de engenharia de software: Um relato de experiência. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p.180.

MELNYK, Steven A; BITITCI, Umit; PLATTS, Ken; TOBIAS, Jutta; ANDERSEN, Bjørn. Is performance measurement and management fit for the future? *Management Accounting Research*, v. 25, n. 2, p. 173-186, 2014.

MELO, Tatiana; FUCIDJI, José Ricardo. Bounded rationality and decision-making in complex systems. *Revista de Economia Política*, v. 36, n. 3, p. 622-645, 2016.

MENS, Tom; GUEHÉNÉUC, Yann-Gaël; FERNÁNDEZ-RAMIL, Juan; D'HONDT, Maja. Guest editors' introduction: Software evolution. *IEEE software*, v. 27, n. 4, p. 22-25, 2010.

MEREDITH, Sandra; FRANCIS, David. Journey towards agility: the agile wheel explored. *The TQM Magazine*, v. 12, n. 2, p. 137-143, 2000.

MESSERSCHMITT, David G. Marketplace issues in software planning and design. *IEEE software*, v. 21, n. 3, p. 62-70, 2004.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Production*, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MIRANDA, E.; BOURQUE, P. Agile monitoring using the line of balance. *Journal of Systems and Software*, v. 83, n. 7, p. 1205-1215, 2010.

MISRA, Subhas Chandra; KUMAR, Vinod; KUMAR, Uma. Identifying some important success factors in adopting agile software development practices. *Journal of Systems and Software*, v. 82, n. 11, p. 1869-1890, 2009.

NEELY, Andy. The performance measurement revolution: why now and what next? *International journal of operations & production management*, v. 19, n. 2, p. 205-228, 1999.

NEELY, Andy; GREGORY, Mike; PLATTS, Ken. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International journal of operations & production management*, v. 25, n. 12, p. 1228-1263, 2005.

NOOR, Khairul Baharein Mohd. Case study: A strategic research methodology. *American journal of applied sciences*, v. 5, n. 11, p. 1602-1604, 2008.

OLIVEIRA, Lisandra Valim. Aplicação de uma metodologia de avaliação de desempenho construtivista para apoiar a gestão de projetos em startups de tecnologia. 2016.

OLIVIERA, Leonardo Rocha; ZANELLA, William; GIORDANI, Fábio. Aspectos críticos de gestão em empresas desenvolvedoras de software. *Revista de Administração IMED*, v. 1, n. 1, p. 54-71, 2011.

OLSZEWSKA, M.; HEIDENBERG, J.; WEIJOLA, M.; MIKKONEN, K.; PORRES, I. Quantitatively measuring a large-scale agile transformation. *Journal of Systems and Software*, v. 117, p. 258-273, 2016.

PALTER, Vanessa N; MACRAE, Helen M; GRANTCHAROV, Teodor P. Development of an objective evaluation tool to assess technical skill in laparoscopic colorectal surgery: a Delphi methodology. *The American Journal of Surgery*, v. 201, n. 2, p. 251-259, 2011.

PAPADOPOULOU, TC; ÖZBAYRAK, M. Leanness: experiences from the journey to date. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 16, n. 7, p. 784-807, 2005.

PATEL, C.; RAMACHANDRAN, M. Story card Maturity Model (SMM): A process improvement framework for agile requirements engineering practices. *Journal of Software*, v. 4, n. 5, p. 422-435, 2009.

PATTEN, Karen; WHITWORTH, Brian; FJERMESTAD, Jerry; MAHINDRA, Edward. Leading IT flexibility: anticipation, agility and adaptability. *AMCIS 2005 Proceedings*, p. 361, 2005.

- PATTON, I. Ambiguous business value harms software products. *IEEE Software*, v. 25, n. 1, 2008.
- PAULK, Mark C. Extreme programming from a CMM perspective. *IEEE software*, v. 18, n. 6, p. 19-26, 2001.
- PAULK, Mark C; CURTIS, Bill; CHRISSIS, Mary Beth; WEBER, Charles V. Capability maturity model, version 1.1. *IEEE software*, v. 10, n. 4, p. 18-27, 1993.
- PETERSEN, Kai; WOHLIN, Claes. Measuring the flow in lean software development. *Software: Practice and experience*, v. 41, n. 9, p. 975-996, 2011.
- PETRI, Sérgio Murilo. Modelo para apoiar a avaliação das abordagens de gestão de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos: sob a ótica construtivista. 2005.
- PMI. *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK®*. 5. ed. EUA: Project Management Institute, 2013.
- POPLI, Rashmi; CHAUHAN, Naresh. Scrum: an agile framework. *International Journal of Information Technology*, v. 4, n. 1, p. 147-149, 2011.
- POSSAS, Maria Silvia. Concorrência e competitividade: notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista. 1993.
- PRESSMAN, Roger; MAXIM, Bruce. *Engenharia de Software-8ª Edição*. McGraw Hill Brasil, 2016.
- QUMER, A.; HENDERSON-SELLERS, B. A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice. *Journal of Systems and Software*, v. 81, n. 11, p. 1899-1919, 2008a.
- QUMER, Asif; HENDERSON-SELLERS, Brian. 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, 2008b.
- REIFER, Donald J. How good are agile methods? *IEEE software*, v. 19, n. 4, p. 16-18, 2002.

REN, J; YUSUF, YY; BURNS, ND. A decision-support framework for agile enterprise partnering. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 41, n. 1-2, p. 180-192, 2009.

REUTERS, Thomson. EndNote (version X7). *New York: Thomson Reuters*, 2013.

_____. ISI Web of Science. 2016. Disponível em: <<http://ipscience.thomsonreuters.com/product/web-of-science/>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

RODRÍGUEZ, Pilar; MARKKULA, Jouni; OIVO, Markku; TURULA, Kimmo. Survey on agile and lean usage in finnish software industry. In: Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM), 2012 ACM-IEEE International Symposium on. IEEE, 2012. p.139-148.

ROSA, Izaias Otacílio da. Modelo conceitual para o gerenciamento de riscos à segurança de instalações portuárias: uma abordagem construtivista. 2015.

ROSA, Izaias Otacilio da; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. VISÃO CONCEITUAL DE MODELOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS À SEGURANÇA ORGANIZACIONAL. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, v. 10, n. 2, 2011.

ROY, Bernard. Decision science or decision-aid science? *European journal of operational research*, v. 66, n. 2, p. 184-203, 1993.

_____. Multicriteria methodology for decision aiding, volume 12 of nonconvex optimization and its applications. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1996.

RUBIN, Kenneth S. *Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process*. Addison-Wesley, 2012.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; DE ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista brasileira de história & ciências sociais*, v. 1, n. 1, 2009.

SAUNDERS, Mark NK. *Research methods for business students, 5/e*. Pearson Education India, 2011.

- SIDKY, Ahmed; ARTHUR, James; BOHNER, Shawn. A disciplined approach to adopting agile practices: the agile adoption framework. *Innovations in systems and software engineering*, v. 3, n. 3, p. 203-216, 2007.
- SOMENSI, Karine; ENSSLIN, Sandra; DUTRA, Ademar; ENSSLIN, Leonardo; RIPOLL-FELIU, Vicente Mateu; DEZEM, Vinicius. Knowledge construction about port performance evaluation: An international literature analysis. *Intangible Capital*, v. 13, n. 4, 2017.
- SOUZA, Victor Hugo Aurélio de. Avaliação de desempenho no apoio à gestão de projetos de vendas e marketing de uma indústria multinacional: desenvolvimento de um modelo construtivista. 2015.
- SVERRISDOTTIR, Hrafnhildur Sif; INGASON, Helgi Thor; JONASSON, Haukur Ingi. The role of the product owner in scrum-comparison between theory and practices. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 119, p. 257-267, 2014.
- TARHAN, A.; YILMAZ, S. G. Systematic analyses and comparison of development performance and product quality of Incremental Process and Agile Process. *Information and Software Technology*, v. 56, n. 5, p. 477-494, 2014.
- TASCA, Jorge Eduardo. Avaliação do processo de capacitação dos policiais militares instrutores do Programa Educacional de Resistências às Drogas-PROERD, em Santa Catarina, por meio da MCDA-C. 2010.
- TASCA, Jorge Eduardo; ENSSLIN, Leonardo; ROLIM ENSSLIN, Sandra. A avaliação de programas de capacitação: um estudo de caso na administração pública. *Revista de Administração Pública-RAP*, v. 46, n. 3, 2012.
- TEIXEIRA, Rafael; PACHECO LACERDA, Daniel; HEXSEL, Astor; CASTAGNO JUNIOR, Roger. Fatores determinantes da competitividade na indústria de telecomunicações e repercussões para a estratégia. *Revista Base Administração e Contabilidade da UNISINOS*, v. 2, n. 1, 2005.
- TSOUKIÀS, Alexis. From decision theory to decision aiding methodology. *European Journal of Operational Research*, v. 187, n. 1, p. 138-161, 2008.
- TURNER, J Rodney; COCHRANE, Robert A. Goals-and-methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving

them. *International Journal of project management*, v. 11, n. 2, p. 93-102, 1993.

VAN WAARDENBURG, Guus; VAN VLIET, Hans. When agile meets the enterprise. *Information and software technology*, v. 55, n. 12, p. 2154-2171, 2013.

VERSIONONE, Inc. The 11th State of Agile Report. 2017. Disponível em: <<http://stateofagile.versionone.com/>>. Acesso em: 13 maio 2017.

VIEIRA, Valter Afonso. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. *Revista da FAE*, v. 5, n. 1, 2002.

VINODH, S; SUNDARARAJ, G; DEVADASAN, SR; MAHARAJA, R; RAJANAYAGAM, D; GOYAL, SK. DESSAC: a decision support system for quantifying and analysing agility. *International Journal of Production Research*, v. 46, n. 23, p. 6759-6780, 2008.

VLAANDEREN, Kevin; JANSEN, Slinger; BRINKKEMPER, Sjaak; JASPERS, Erik. The agile requirements refinery: Applying SCRUM principles to software product management. *Information and software technology*, v. 53, n. 1, p. 58-70, 2011.

VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; SAVI, Rafael; BORGATTO, Adriano Ferreti. SCRUMIA—An educational game for teaching SCRUM in computing courses. *Journal of Systems and Software*, v. 86, n. 10, p. 2675-2687, 2013.

WILLIAMS, Terry. Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns. *IEEE Transactions on engineering management*, v. 52, n. 4, p. 497-508, 2005.

WINTER, Mark; CHECKLAND, Peter. Soft systems: a fresh perspective for project management. In: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering*. Thomas Telford Ltd, 2003. p.187-192.

WOOD, Stephen; MICHAELIDES, George; THOMSON, Chris. Successful extreme programming: Fidelity to the methodology or good teamworking? *Information and Software Technology*, v. 55, n. 4, p. 660-672, 2013.

ZAMCOPÉ, Fábio Cristiano; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; DUTRA, Ademar. Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos: um estudo de caso na indústria têxtil. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 4, p. 693-705, 2010.

APÊNDICE A – PERGUNTAS E RESPOSTAS

1. O que é agilidade?

Entrega de valor em períodos curtos de tempo. Mudanças rápidas.

2. O que você tem feito quanto a obter agilidade?

Priorização do *backlog*, planejamento do ciclo de desenvolvimento em até 15 dias.

3. O que lhe incomoda sobre agilidade? Por quê?

Escopo aberto e alto grau de flexibilidade.

Alto risco de não entregar valor em função das mudanças de escopo.

4. O que acontece se não tiver equipe ágil?

Não haveriam entregas frequentes, aumento de retrabalho, reduziria a percepção dos usuários e demais *stakeholders* quanto a evolução e melhoria.

5. Quais desafios quanto decisor, para que a agilidade seja alcançada?

Adquirir confiança da equipe, delegação de responsabilidades de planejamento para equipes auto gerenciáveis (empoderamento da equipe).

6. Quais os benefícios da agilidade?

Redução de burocracia e documentação, respostas rápidas à mudanças, entrega de valores frequentes, maior participação dos *stakeholders*, empoderamento das equipes, melhoria na comunicação.

7. Por que a agilidade pode melhorar o processo de desenvolvimento?

Porque pode reduzir o retrabalho e produzir produto final mais próximo da expectativa dos *stakeholders*.

8. Como é determinado o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*?

É subjetivo, de acordo com as práticas que são adotadas pela equipe, previstas aos métodos ágeis. No entanto, não está explícito para a equipe a forma de se determinar o grau de agilidade e tão pouco o quanto ágil é o processo.

9. Por que é importante conhecer o grau de agilidade?

Quanto mais ágil melhor o processo de desenvolvimento.

9.1 Que melhorias são essas?

Resultado final (entrega) com mais valor e mais próximo do que os *stakeholders* esperam, atendimento mais rápido às mudanças.

10. Quais as consequências já observadas em decorrência da falta de conhecimento do grau de agilidade envolvido no processo?

Por não conhecer o grau de agilidade, o decisor tem dificuldade de saber o impacto de ações sobre o processo. Pensar que tem um processo ágil, mas não tem.

A equipe perdeu o hábito de fazerem as reuniões diárias, logo parte da comunicação foi prejudicada.

11. O que é ser ágil dentro da equipe responsável pelas ferramentas SCCD e CLM nos Processos Internos?

Possui um *backlog* estimado e priorizado, realizar ciclos de desenvolvimento em períodos curtos, realizar no início de cada ciclo uma retrospectiva do ciclo anterior e planejamento do próximo ciclo, conhecer a velocidade da equipe, possuir escopo aberto influenciando na aceitabilidade das mudanças, realizar comunicação entre membros da equipe e demais *stakeholders*, fazer uso de ferramentas que suportam o processo de desenvolvimento ágil.

12. Quais os pontos fracos da metodologia ágil atualmente empregada pela equipe?

Não usa todas as técnicas previstas no processo de desenvolvimento ágil. Ex.: reunião diária, quadro *Kanban* da equipe.

Obs.: documentação tende a ser de mínima a zero, oras vista como um ponto fraco, oras um ponto forte.

13. Quais os pontos fortes da metodologia ágil atualmente empregada pela equipe?

Atente a todos os 12 princípios ágeis.

14. Como as mudanças são vistas pela equipe?

É vista de forma bem receptiva. Mudanças são identificadas também pela equipe, propondo-as ao *backlog*. Há um comitê quinzenal que busca disseminar o conhecimento sobre o *software*, identificando necessidades dos usuários, gerando, portanto, mudanças.

15. Quais dos valores do Manifesto Ágil são aplicados pela equipe?

Todos os 4 valores são empregados pela equipe.

16. Quais dos princípios ágeis estipulados pelo Manifesto Ágil são aplicados pela equipe?

Atente a todos os 12 princípios ágeis.

17. Que práticas ágeis são empregadas pela equipe?

Reunião de retrospectiva de *sprint*, reunião de planejamento de *sprint*, uso de *backlog* estimado e priorizado, rastreamento de incidentes para identificar se está associado a uma necessidade ou a um problema.

18. Você acha possível adotar práticas ágeis para todas as demandas da equipe encarregada pelas ferramentas SCCD e CLM? Por quê?

Sim. A equipe aplica em todas as demandas.

19. Qual a dificuldade encontrada para se obter agilidade no processo de desenvolvimento de *software*?

A agilidade está muito relacionada a pessoas. A dificuldade é não ter profissionais engajados nas práticas e princípios ágeis, assim como a participação da organização em apoiar e incentivar. No momento, a organização e equipe estão bem engajadas.

20. O que deve ser feito para que a agilidade seja parte da cultura da equipe?

Tem as capacidades técnicas que precisa conhecer conceitos e práticas ágeis. Para isso é necessário treinamento e desenvolvimento pessoal (autodesenvolvimento). Tem outras capacidades que são relacionadas ao indivíduo: empatia, comprometimento, responsabilidade, senso crítico (valores próprios / pessoais).

21. Você consegue visualizar agilidade no atual método ágil utilizado pela equipe? Por quê?

Sim. Pelas entregas de valores frequentes.

22. No que está embasada a produtividade da equipe se o grau de agilidade não está claro?

Está embasada na estimativa do *backlog* (quantidade de horas realizadas por ponto).

23. A agilidade seria um fator importante para o aumento da produtividade? Por quê?

Sim. Em função de todos os princípios ágeis. Pelo aprendizado contínuo, pelas reuniões que visam identificar obstáculos e pela entrega de valor.

24. De que forma você poderia agregar valor ao cliente ao conhecer o grau de agilidade envolvido no processo?

Entendendo quais são as principais necessidades. Quanto maior o grau de agilidade, maior a entrega de valor, considerando a proximidade do cliente.

25. Você entende que mensurar o grau de agilidade pode aproximar a alta direção aos projetos desenvolvidos na área?

Sim. Pelos (bons) resultados obtidos.

26. Como a agilidade poderá afetar os contratos atuais?

A equipe não trabalha com contratos diretos. O contrato é o programa Superando Limites (metas), estipulados a cada 06 meses. As metas passadas foram atingidas em função de ter incorporado métodos ágeis.

27. Você entende ser necessário ter uma transformação ágil para se obter a agilidade ou já há maturidade na equipe para se mensurar o grau de agilidade?

Há um meio termo. Existe uma cultura ágil, mas não há certeza se tem maturidade plena.

28. A agilidade é uma realidade dentro da equipe?

Sim. Pelas práticas adotadas no método de trabalho.

29. Qual o impacto da agilidade sobre a cultura organizacional no que diz respeito a área estudada?

Foi uma transformação total, pois antes não era empregado o método ágil. Mudou a percepção dos *stakeholders*, como na receptividade de demandas, velocidade das entregas e valor agregado em relação às entregas.

30. A atuação democrática do decisor contribui para o alcance da agilidade, considerando o empoderamento da equipe? Por quê?

Certamente. Pois dá liberdade de propor ideias, autonomia para atuar diretamente com os *stakeholders*, para definir prioridades, o que será tratado dentro do escopo, priorizando as *sprints* e confiança.

31. Você acredita que o atual modelo de método ágil adotado pela equipe é capaz de acrescentar agilidade ao processo?

Sim. Percebe-se que já agregou, mas não se conhece o exato grau de agilidade.

32. A agilidade pode aproximar o cliente e garantir seu comprometimento? Como?

Sim. A partir da percepção deles quanto a maior abertura com a aplicação dos métodos ágeis, o cliente passou a agir de forma a informar novas demandas, necessidades, de agir como parceiro para evoluir e melhorar o produto.

33. Há conhecimento por parte do decisor sobre eventuais fracassos e sucessos na busca pela agilidade no processo de desenvolvimento de *software*?

A implantação do método ágil nessa equipe é mais recente. Só teve percepções positivas, as quais seriam: o sistema *SCCD* estava a ser descontinuado na organização como um todo, pois sua implantação foi em 2015, tendo sucesso apenas após a implantação do método ágil (início de 2017), mudando a percepção da diretoria se o sistema seria ou não mantido na organização.

34. É possível adicionar como meta coletiva da equipe o elemento agilidade?

O elemento agilidade por si só, não poderia estar como meta do programa Superando Limites, como um modelo de maturidade. No entanto, a agilidade associada ao critério de avaliação, poderá entrar como meta. Neta caso, a meta a ser alcançada no programa estaria diretamente associada ao critério de avaliação. Ex.: (i) critério de avaliação = entrega de valor; (ii) critério de avaliação = entregas frequentes; (iii) critério de avaliação = mudanças.

35. A agilidade, como um elemento competitivo, está alinhada aos objetivos estratégicos da organização?

Sim.

36. O quanto se acredita que a estrutura organizacional, seja ela estruturada em uma hierárquica tradicional, matricial, *flat*, etc., pode influenciar, ou não, na agilidade?

Sim. A atual estrutura da organização, muito próxima de uma estrutura matricial balanceada, compromete a agilidade. A organização não prioriza as práticas ágeis.

37. Tem-se conhecimento sobre quais mudanças de paradigmas ágeis causam (ou causaram) maior impacto nos resultados em busca da agilidade?

A mudança maior de paradigma foi a implantação do método ágil na equipe, em janeiro de 2017. Posterior a implantação, não há percepção de mudanças.

38. Que métricas são utilizadas para quantificar a agilidade no atual processo de desenvolvimento de *software*?

Não há métricas que quantifiquem a agilidade.

39. A equipe responsável pela manutenção e evolução das ferramentas *SCCD* e *CLM* é considerada uma equipe multidisciplinar? Nesse caso, qual o impacto sobre a agilidade?

Sim. Gera maior produtividade, maior entrega de valor.

40. Que características são necessárias para uma equipe alcançar a agilidade?

Trabalho em equipe, comunicação, preocupação para com o *software* ser funcional, empatia, comprometimento, multidisciplinariedade.

41. Como a agilidade pode impactar na motivação da equipe?

Pela percepção da evolução do trabalho, *feedback* constante, comunicação e proximidade dos membros da equipe.

42. Como a agilidade pode afetar o grau de colaboração e de cooperação da equipe?

Para se ter agilidade é fundamental existir colaboração e cooperação entre a equipe, tendo em vista que a agilidade exige pequenas equipes e auto gerenciáveis. Não se sabe se a agilidade vai conduzir a equipe para ter mais colaboração e cooperação, mas sabe-se que o inverso é verdadeiro, ou seja, que ao colaborar e cooperar é possível alcançar uma maior agilidade.

43. A agilidade pode influenciar na qualidade geral do *software* desenvolvido?

Sim. Pelas entregas frequentes e proximidade do cliente, que geram *feedback* informando se o *software* está correto ou não, bom ou ruim, se mantém ou deve ser corrigido.

44. Que fatores você acredita que poderão influenciar no desempenho da agilidade?

Aspectos pessoais, bloqueios ou obstáculos identificados na realização das demandas, burocracia na gestão de mudanças (disfunção da burocracia).

45. Você entende que a equipe já está adaptada ao elemento agilidade? Por quê?

Sim. Pois as práticas ágeis já fazem parte do cotidiano da equipe.

46. Dada a ausência de critérios de avaliação da agilidade, como os pontos de melhorias são identificados?

Nas reuniões de retrospectivas de *sprint*, seguindo um roteiro pré-definido.

47. Dada a ausência de critérios de avaliação da agilidade e de escalas cardinais, como os pontos de melhorias são priorizadas?

Não são. Apenas tenta-se não tomar ações que no passado não foram interessantes.

48. Dada a ausência de escalas ordinais e cardinais, como é realizado o diagnóstico da situação atual?

Não há uma avaliação acerca do diagnóstico da situação atual. Entendemos que a agilidade evolui com o aprendizado conforme as *sprints* ocorrem.

49. Como a agilidade pode contribuir para que o cliente aprenda sobre suas necessidades?

Pelo envolvimento do cliente e entregas frequentes.

50. Como a agilidade pode interferir na qualidade do *feedback* do *software* produzido?

Pode interferir de forma positiva, tendo em vista que os *feedbacks* se tornam mais frequentes.

51. Como decisor, como conduzir o cliente para que a equipe desenvolva aquilo que agrega maior valor ao negócio, com agilidade?

Envolver o cliente na priorização do *backlog* e fazer com que o cliente tenha ciência da velocidade da equipe.

52. Quanto decisor, você percebe a agilidade como um método a ser seguido ou como um elemento que faz parte da cultura organizacional?

Há um meio termo. A organização busca promover os métodos ágeis em diferentes áreas, mas ainda não está impregnado na cultura da organização, havendo diferentes graus de agilidade nas diversas equipes. Na equipe estudada, busca-se a agilidade como um método a ser seguido, fazendo parte da cultura.

53. Se a agilidade for percebida como um elemento comportamental e de atitude, que comportamentos e atitudes devem ser tomadas para que a agilidade seja inerente ao processo de desenvolvimento de *software*?

Desenvolver a comunicação, ser colaborativo, proatividade, desenvolver novas habilidades para manter a multidisciplinaridade da equipe, comprometimento.

54. Como você pretende reduzir o processo burocrático afim de obter mais agilidade?

O processo burocrático que trava as demandas são normas da organização (processo de gestão de mudanças), fugindo do alcance deste decisor.

55. Quanto decisor, você acredita que a agilidade vai além do *software*?

Sim. A agilidade pode ser empregada em outros negócios, inclusive no cotidiano, como montar e planejar as atividades.

56. Como integrar a equipe para que ela obtenha mais agilidade?

Delegar demandas compartilhadas, usando, por exemplo, programação em par. Envolver todos os membros da equipe nas decisões de programação das *sprints*. Promover a participação de todos em reuniões.

57. Como aumentar a efetividade das entregas com métodos ágeis?

Com o aprendizado de *sprints* anteriores tende a aumentar a efetividade (pelo que mostra a experiência).

58. Como disseminar a cultura ágil entre todos os membros da equipe, de modo a incorporar a agilidade?

Participação em eventos promovidos pela organização.

59. Ao conhecer o grau de agilidade, enquanto decisor, o que esperar da evolução das práticas ágeis adotadas?

Espera-se uma melhoria nos critérios definidos como impactantes na agilidade.

60. Como decisor, você consegue visualizar limitações na equipe ou de cunho legal, para a obtenção e mensuração da agilidade?

Não se observa limitações, sejam elas da equipe ou aspectos legais.

61. Você consegue identificar algum risco na obtenção da agilidade?

Não.

62. Como você pretende manter o mínimo de documentação atualizada ao aumentar o grau de agilidade no processo de desenvolvimento de *software*?

Atualmente o processo de desenvolvimento já não contempla uma documentação formal. Existe o registro das próprias demandas e requisitos documentados de forma superficial. A estratégia será mantida.

63. Enquanto decisor, você acredita que a agilidade poderá auxiliar na manutenção orçamentária do projeto? Isto é, evitar que projetos estourem o orçamento? Como?

Sim. Realizando acompanhamento de curto prazo, evitando desvios de projetos e reduzindo o retrabalho.

APÊNDICE B – CONCEITOS E ÁREA DE PREOCUPAÇÃO

Id	Conceito	Objetivo Estratégico
1.b	Ter benefício relacionado às necessidades do cliente ... Perder faturamento com o insucesso de projetos.	Cliente
2	Ter entregas de versões de produtos frequentemente ... Ter problemas com prazos finais ocasionados pelas mudanças de opinião do cliente.	Produção
3.a	Ter um mecanismo explícito de priorização de <i>backlog</i> ... Implementar funcionalidades baseadas em uma emoção fugaz do cliente.	Produto
3.b	Ter um mecanismo explícito de priorização de <i>backlog</i> ... Implementar funcionalidades que não atendem as dores / ganhos imediatos do cliente.	Produto
3.c	Ter um mecanismo explícito de priorização de <i>backlog</i> ... A equipe de desenvolvimento não ter a autonomia para atuar em momentos de baixa demanda.	Produto
4.a	Ter a definição das tarefas e estratégias para implementar as funcionalidades ... Executar tarefas de baixa prioridade.	Cliente
4.b	Ter a definição das tarefas e estratégias para implementar as funcionalidades ... Finalizar uma <i>sprint</i> sem ter um entregável funcional.	Cliente
4.c	Ter a definição das tarefas e estratégias para implementar as funcionalidades ... Ter uma equipe de desenvolvimento sem coesão.	Cliente
5	Ter a possibilidade de readequar o sistema às atuais necessidades do cliente ... Entregar um <i>software</i> que não agregue valor ao cliente.	Cliente
6.a	Ter um processo que permita a inserção de mudanças ... A equipe de desenvolvimento implementar uma mudança não aprovada.	Produto
7.a	Ter testes adequados ... Ter baixa qualidade no <i>software</i> .	Produto
7.b	Ter testes adequados ... Reprovar o teste de aceitação durante a homologação.	Cliente
8	Ter alto grau de maturidade obtida por meio da experiência da equipe ... Precisar de maior envolvimento do decisor no desenvolvimento das tarefas da equipe.	Equipe
9.a	Ter uma equipe com poder e autonomia de decisão ... Reduzir a entrega de valor a cada <i>sprint</i> .	Cliente
9.b	Ter uma relação duradoura e de confiança com os membros da equipe ... Perder conhecimento para a concorrência	Equipe
9.c	Ter uma equipe com poder e autonomia de decisão ... Perder produtividade no processo de desenvolvimento de <i>software</i> .	Equipe

10.b	Ter pouca documentação, apenas o mínimo necessário para descrever as necessidades do cliente e o funcionamento de novos elementos do <i>software</i> ... Entregar um <i>software</i> com baixo valor agregado ao cliente, por gastar tempo documentando em vez de desenvolver.	Produção
10.c	Ter pouca documentação, apenas o mínimo necessário para descrever as necessidades do cliente e o funcionamento de novos elementos do <i>software</i> ... Ter que contratar pessoas para gerar artefatos documentais.	Produção
11.a	Ter o envolvimento efetivo do cliente ... Entregar um <i>software</i> que contemple funcionalidades não desejadas pelo cliente.	Cliente
11.b	Ter o envolvimento efetivo do cliente ... Entregar um <i>software</i> que contemple itens do <i>backlog</i> que não sejam mais prioritários.	Produto
11.c	Ter o envolvimento efetivo do cliente ... A equipe realizar retrabalho.	Produção
12.a	Ter um canal de comunicação pré-estabelecido ... A equipe não compartilhar conhecimento.	Equipe
12.b	Ter um canal de comunicação pré-estabelecido ... Cliente desconhecer o progresso das atividades.	Cliente
12.f	Ter um canal de comunicação pré-estabelecido ... Haver falsos impedimentos ou bloqueios ao time de desenvolvimento.	Produção
13.b	Ter um processo de revisão dos itens desenvolvidos no último ciclo ... Perder produtividade por não adquirir conhecimento agregado a partir de lições aprendidas.	Produção
14.a	Ter uma rotina de aplicação de técnicas previstas no desenvolvimento ágil ... Entregar <i>software</i> em intervalos de tempo maiores.	Cliente
14.b	Ter uma rotina de aplicação de técnicas previstas no desenvolvimento ágil ... Perder o foco das necessidades do cliente.	Cliente
14.c	Ter uma rotina de aplicação de técnicas previstas no desenvolvimento ágil ... Não responder rapidamente às mudanças.	Produto
14.d	Ter uma rotina de aplicação de técnicas previstas no desenvolvimento ágil ... Perder a noção das prioridades das demandas.	Produção
15.a	Ter um mecanismo para difundir o conhecimento dentro da equipe ... Ter impedimentos por não conseguir direcionar atividades com maior volume para demais integrantes da equipe.	Equipe
15.b	Ter um mecanismo para difundir o conhecimento dentro da equipe ... Ter de contratar empresas terceiras para dar continuidade em demandas.	Equipe

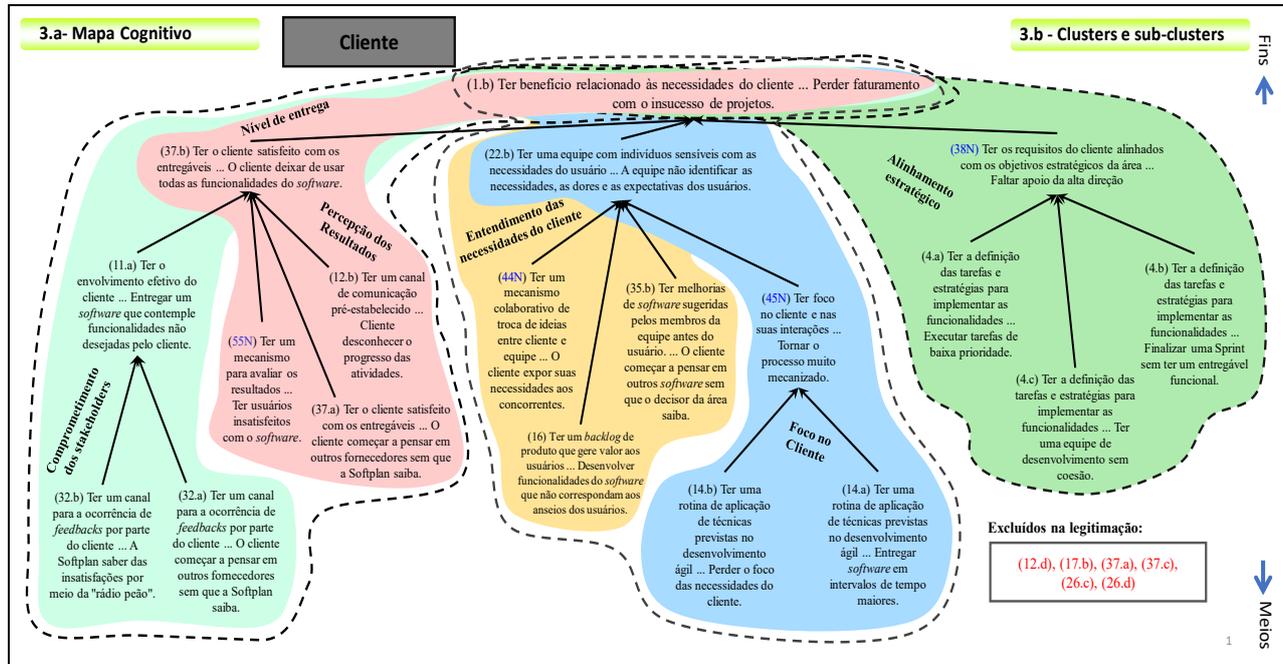
15.c	Ter um mecanismo para difundir o conhecimento dentro da equipe ... Não possuir um conhecimento sistêmico do processo.	Equipe
15.d	Ter um mecanismo para difundir o conhecimento dentro da equipe ... Ter custos adicionais com capacitação.	Equipe
15.e	Ter um mecanismo para difundir o conhecimento dentro da equipe ... Ter de realocar colaboradores de outras equipes / projetos.	Equipe
16	Ter um <i>backlog</i> de produto que gere valor aos usuários ... Desenvolver funcionalidades do <i>software</i> que não correspondam aos anseios dos usuários.	Cliente
17.a	Ter um mecanismo para identificação de defeitos no <i>software</i> ... Aumentar as demandas da equipe de suporte.	Produção
18.a	Ter um mecanismo de definição e avaliação de métricas de agilidade ... Ter uma equipe aplicando métodos ágeis, sem ser ágil.	Equipe
18.b	Ter um mecanismo de definição e avaliação de métricas de agilidade ... Ter medições realizadas de forma subjetiva, não pautadas em resultados práticos.	Equipe
18.d	Ter um mecanismo de definição e avaliação de métricas de agilidade ... Desconhecer pontos de melhorias.	Equipe
19.a	Ter uma equipe altamente engajada em seus compromissos ... Necessitar de maior envolvimento do decisor, influenciando nas tomadas de decisão da equipe.	Equipe
19.b	Ter uma equipe altamente engajada em seus compromissos ... Perder produtividade e eficiência na equipe.	Produção
19.c	Ter uma equipe altamente engajada em seus compromissos ... Ter que substituir membros da equipe que estejam desengajados.	Equipe
19.d	Ter uma equipe altamente engajada em seus compromissos ... Ter conflitos entre os membros da equipe.	Equipe
20.c	Ter um processo de desenvolvimento ágil que seja rentável ... O projeto perder prioridade da alta direção.	Produção
21.b	Ter uma política organizacional para capacitação da equipe em novas tecnologias e métodos de trabalho ... A equipe não ter conhecimento adequado nos métodos de trabalho a serem praticados.	Equipe
22.a	Ter uma equipe com indivíduos sensíveis com as necessidades do usuário ... Reduzir a possibilidade de evolução e melhoria do <i>software</i> .	Produto
22.b	Ter uma equipe com indivíduos sensíveis com as necessidades do usuário ... A equipe não identificar as necessidades, as dores e as expectativas dos usuários.	Cliente

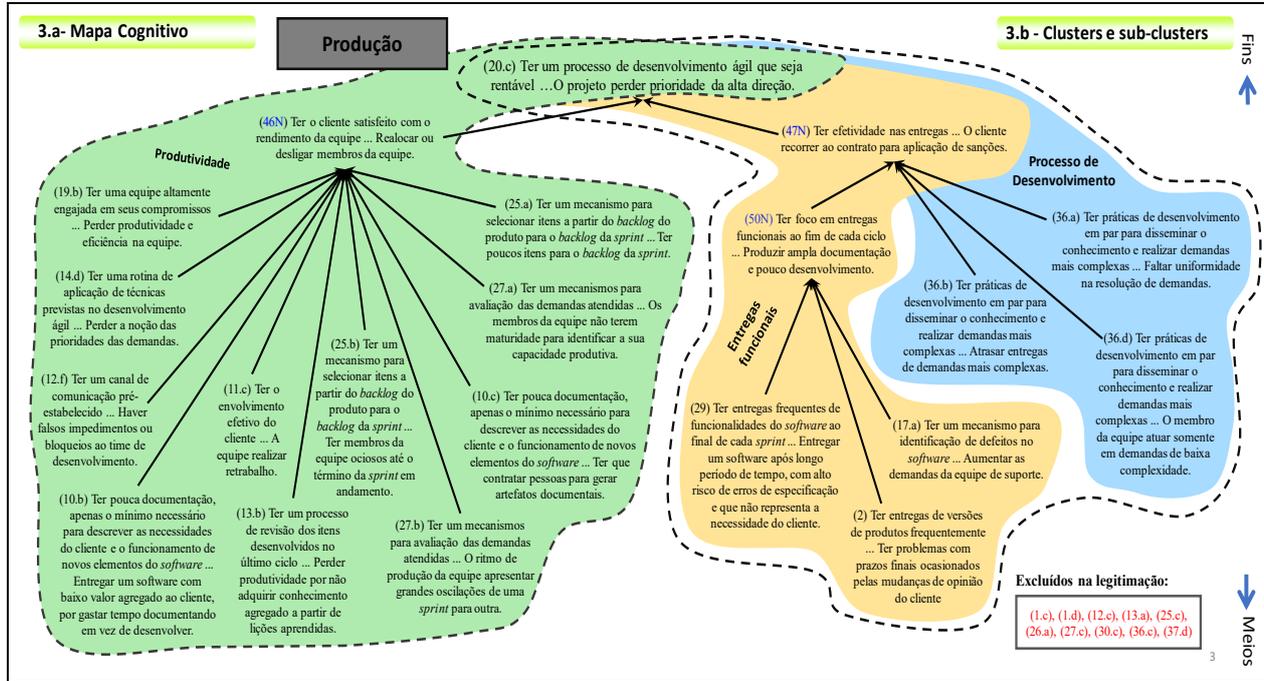
23.a	Ter a capacidade de analisar novas demandas para torná-las itens do <i>backlog</i> do produto ... Ter um <i>backlog</i> que não represente a real necessidade dos usuários.	Produto
23.b	Ter a capacidade de analisar novas demandas para torná-las itens do <i>backlog</i> do produto ... Ter itens no <i>backlog</i> com prioridade equivocada.	Produto
24.b	Ter membros na equipe com condições de avaliar situações críticas ou decisórias ... Acatar requisitos dos usuários provenientes de uma tradição, dogma ou comportamento, sem antes questionar.	Equipe
25.a	Ter um mecanismo para selecionar itens a partir do <i>backlog</i> do produto para o <i>backlog</i> da <i>sprint</i> ... Ter poucos itens para o <i>backlog</i> da <i>sprint</i> .	Produção
25.b	Ter um mecanismo para selecionar itens a partir do <i>backlog</i> do produto para o <i>backlog</i> da <i>sprint</i> ... Ter membros da equipe ociosos até o término da <i>sprint</i> em andamento.	Produção
27.a	Ter um mecanismo para avaliação das demandas atendidas ... Os membros da equipe não terem maturidade para identificar a sua capacidade produtiva.	Produção
27.b	Ter um mecanismo para avaliação das demandas atendidas ... O ritmo de produção da equipe apresentar grandes oscilações de uma <i>sprint</i> para outra.	Produção
28.a	Ter uma equipe com visão sistêmica e com integrantes dispostos a colaborar entre si ... Executar tarefas desalinhadas com outros membros da equipe.	Equipe
29	Ter entregas frequentes de funcionalidades do <i>software</i> ao final de cada <i>sprint</i> ... Entregar um <i>software</i> após longo período de tempo, com alto risco de erros de especificação e que não representa a necessidade do cliente.	Produção
30.a	Ter membros da equipe que possam assumir vários papéis dentro da equipe de desenvolvimento ... Contratar novos colaboradores para atender a uma demanda em específico.	Equipe
31.a	Ter um plano de capacitação dos mais variados papéis do processo de desenvolvimento ... Contratar novos colaboradores para atender a uma demanda em específico.	Equipe
31.b	Ter um plano de capacitação dos mais variados papéis do processo de desenvolvimento ... Desmotivar um membro da equipe por não desenvolver novas competências.	Equipe
31.c	Ter um plano de capacitação dos mais variados papéis do processo de desenvolvimento ... Centralizar o conhecimento mais especializado em um único membro da equipe.	Equipe
32.a	Ter um canal para a ocorrência de <i>feedbacks</i> por parte do cliente ... O cliente começar a pensar em outros fornecedores sem que a Softplan saiba.	Cliente

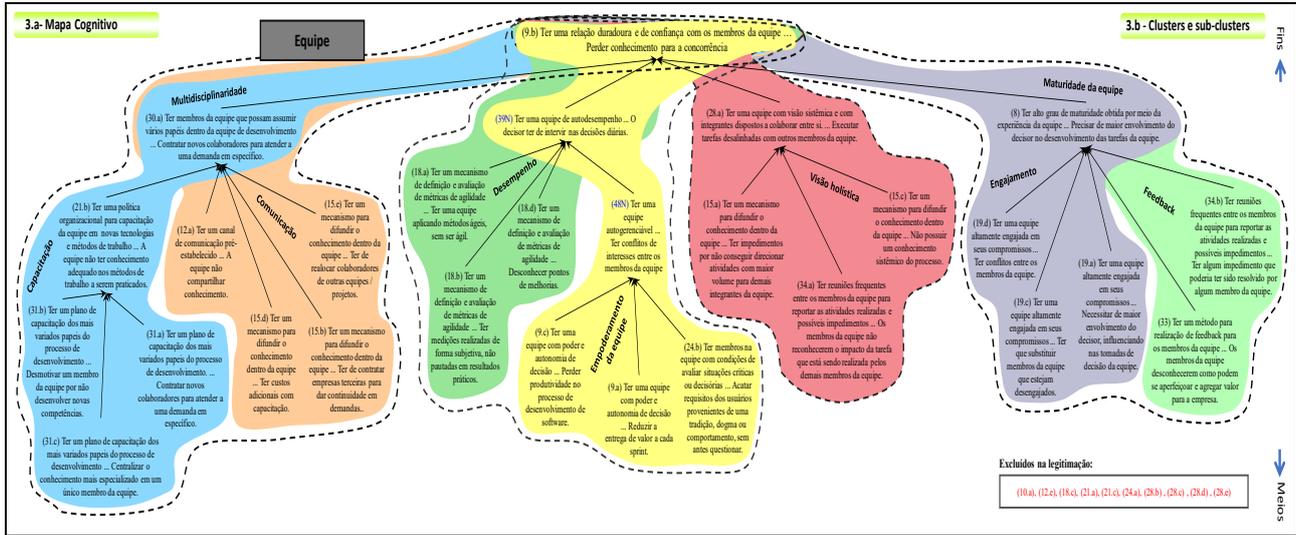
32.b	Ter um canal para a ocorrência de <i>feedbacks</i> por parte do cliente ... A Softplan saber das insatisfações por meio da "rádio peão".	Cliente
32.c	Ter um canal para a ocorrência de <i>feedbacks</i> por parte do cliente ... O cliente interferir em demasia no cotidiano da equipe sem ter um norte de longo prazo.	Produto
33	Ter um método para realização de <i>feedback</i> para os membros da equipe ... Os membros da equipe desconhecerem como podem se aperfeiçoar e agregar valor para a empresa.	Equipe
34.a	Ter reuniões frequentes entre os membros da equipe para reportar as atividades realizadas e possíveis impedimentos ... Os membros da equipe não reconhecerem o impacto da tarefa que está sendo realizada pelos demais membros da equipe.	Equipe
34.b	Ter reuniões frequentes entre os membros da equipe para reportar as atividades realizadas e possíveis impedimentos ... Ter algum impedimento que poderia ter sido resolvido por algum membro da equipe.	Equipe
35.a	Ter melhorias de <i>software</i> sugeridas pelos membros da equipe antes do usuário ... Limitar a evolução do sistema.	Produto
35.b	Ter melhorias de <i>software</i> sugeridas pelos membros da equipe antes do usuário ... O cliente começar a pensar em outros <i>software</i> sem que o decisor da área saiba.	Cliente
36.a	Ter práticas de desenvolvimento em par para disseminar o conhecimento e realizar demandas mais complexas ... Faltar uniformidade na resolução de demandas.	Produção
36.b	Ter práticas de desenvolvimento em par para disseminar o conhecimento e realizar demandas mais complexas ... Atrasar entregas de demandas mais complexas.	Produção
36.d	Ter práticas de desenvolvimento em par para disseminar o conhecimento e realizar demandas mais complexas ... O membro da equipe atuar somente em demandas de baixa complexidade.	Produção
37.a	Ter o cliente satisfeito com os entregáveis ... O cliente começar a pensar em outros fornecedores sem que a Softplan saiba.	Cliente
37.b	Ter o cliente satisfeito com os entregáveis ... O cliente deixar de usar todas as funcionalidades do <i>software</i> .	Cliente
38N	Ter os requisitos do cliente alinhados com os objetivos estratégicos da área ... Faltar apoio da alta direção.	Cliente
39N	Ter uma equipe de alto desempenho ... O decisor ter de intervir nas decisões diárias.	Equipe
40N	Ter um desenvolvimento modularizado ... Paralisar toda uma funcionalidade do <i>software</i> em decorrência de manutenções corretivas ou evolutivas.	Produto

44N	Ter um mecanismo colaborativo de troca de ideias entre cliente e equipe ... O cliente expor suas necessidades aos concorrentes.	Cliente
45N	Ter foco no cliente e nas suas interações ... Tornar o processo muito mecanizado.	Cliente
46N	Ter o cliente satisfeito com o rendimento da equipe ... Realocar ou desligar membros da equipe.	Produção
47N	Ter efetividade nas entregas ... O cliente recorrer ao contrato para aplicação de sanções.	Produção
48N	Ter uma equipe autogerenciável ... Ter conflitos de interesses entre os membros da equipe.	Equipe
49N	Ter um produto atrativo aos clientes internos e externos ... Entregar um produto de mesmas características que as concorrentes.	Produto
50N	Ter foco em entregas funcionais ao fim de cada ciclo ... Produzir ampla documentação e pouco desenvolvimento.	Produção
52N	Ter um produto de fácil manutenção ... Exigir um elevado número de documentação para sua compreensão.	Produto
53N	Ter um <i>backlog</i> da <i>sprint</i> que represente as reais necessidades do cliente ... O cliente procurar por soluções alternativas.	Produto
54N	Ter um padrão de desenvolvimento ... Aumentar a complexidade do código.	Produto
55N	Ter um mecanismo para avaliar os resultados ... Ter usuários insatisfeitos com o <i>software</i> .	Cliente

APÊNDICE C – VERSÃO FINAL DOS MAPAS MEIOS-FINS







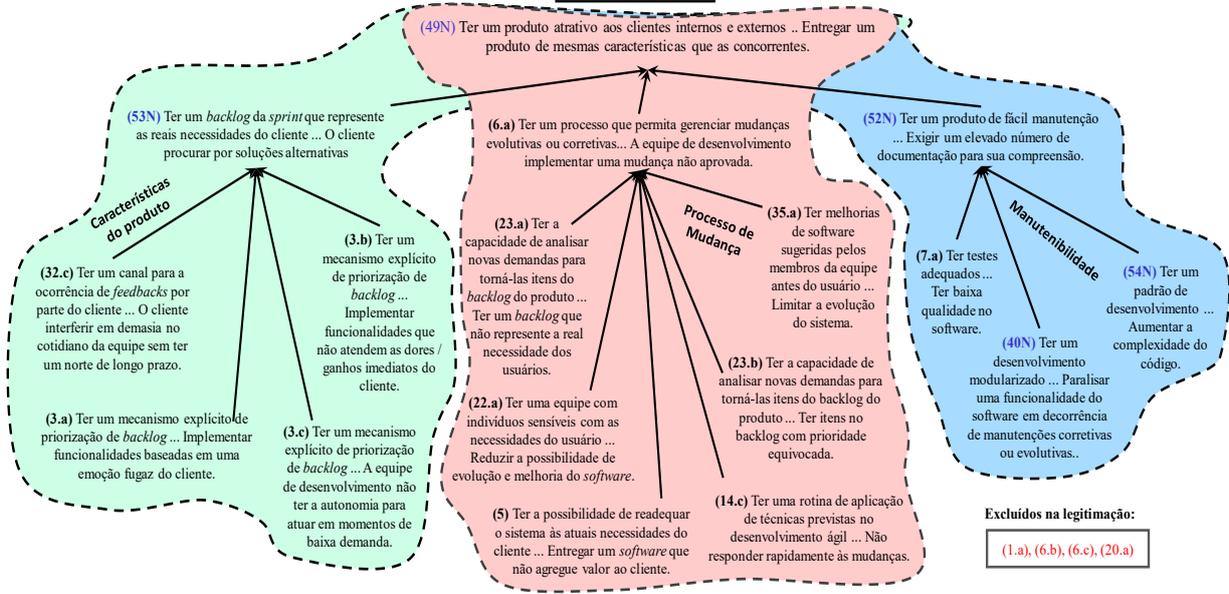
Fins ↑

↓ Meios

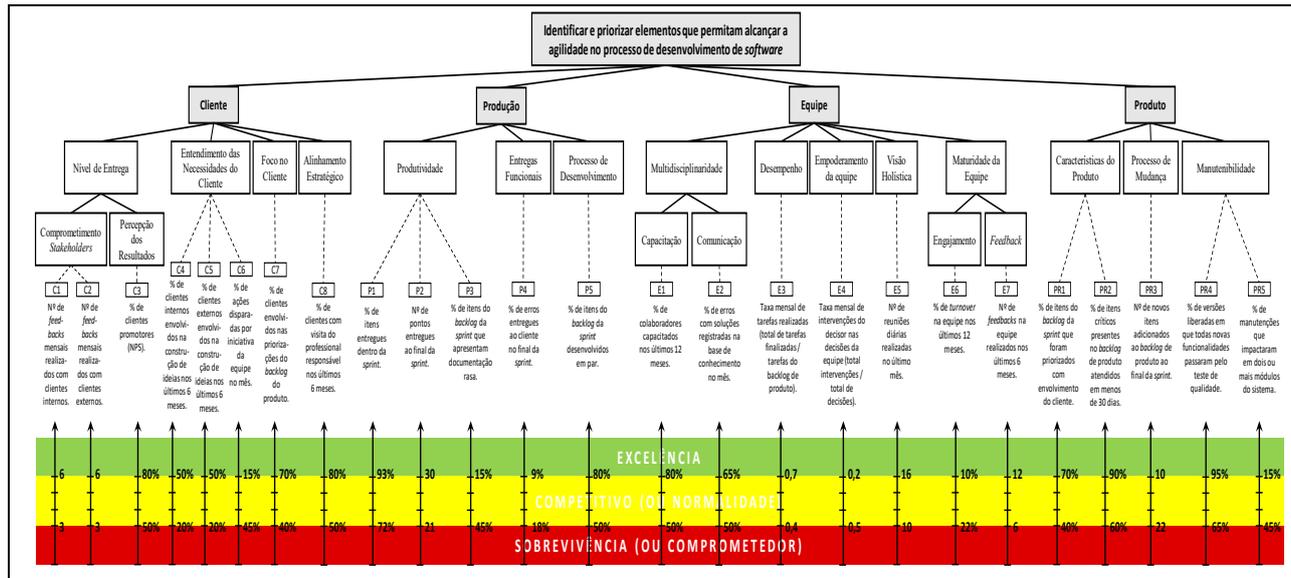
3.a- Mapa Cognitivo

3.b - Clusters e sub-clusters

Produto



APÊNDICE D – DESCRITORES (ESCALAS ORDINAIS)



APÊNDICE E – MATRIZ DE TRANSFORMAÇÃO SEMÂNTICA E FUNÇÃO DE VALOR

Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Nível de Entrega

PVE: Comprometimento dos *Stakeholders*

Indicador: C1 - N° de *feedbacks* mensais realizados com clients internos.



Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Nível de Entrega

PVE: Comprometimento dos *Stakeholders*

Indicador: C2 - N° de *feedbacks* mensais realizados com clientes externos.

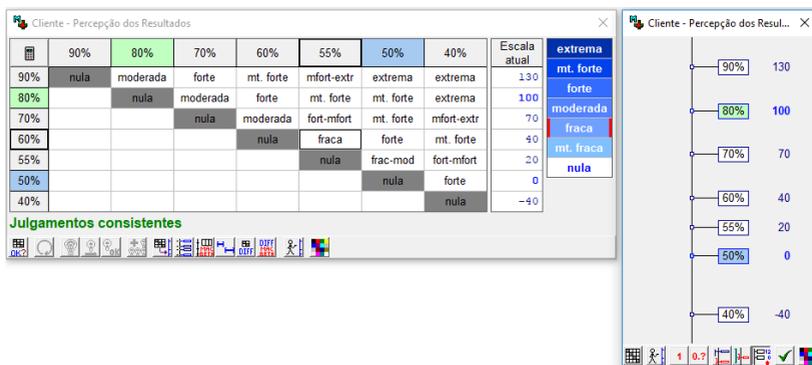


Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Nível de Entrega

PVE: Percepção dos Resultados

Indicador: C3 - % de clientes promotores (NPS).



Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Entendimento das necessidades do cliente

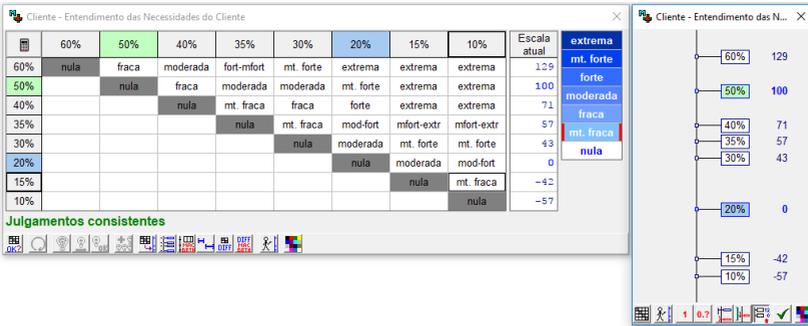
Indicador: C4 - % de clientes internos envolvidos na construção de ideias nos últimos 6 meses.



Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Entendimento das necessidades do cliente

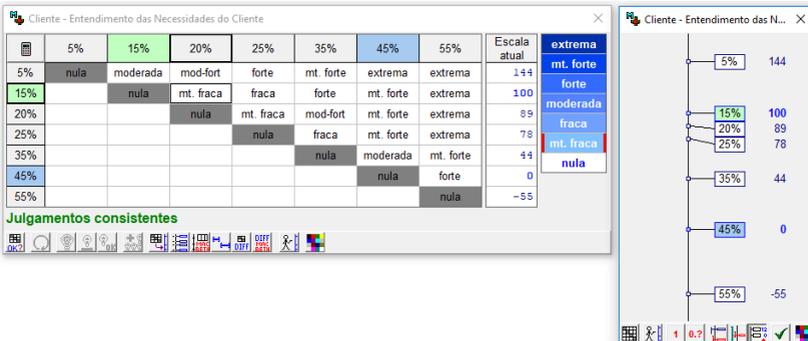
Indicador: C5 - % de clientes externos envolvidos na construção de ideias nos últimos 6 meses.



Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Entendimento das necessidades do cliente

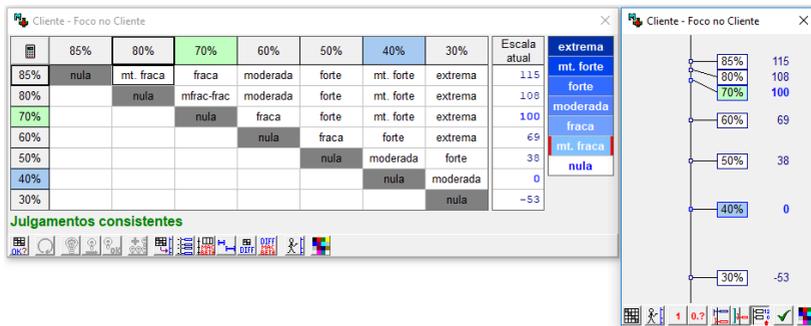
Indicador: C6 - % de ações disparadas por iniciativa da equipe.



Objetivo estratégico: Cliente

PVF: Foco no Cliente

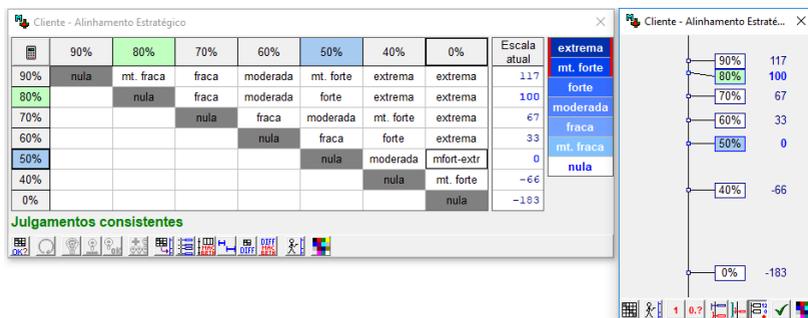
Indicador: C7 - % de clientes envolvidos nas priorizações do *backlog* do produto.



Objetivo estratégico: Cliente

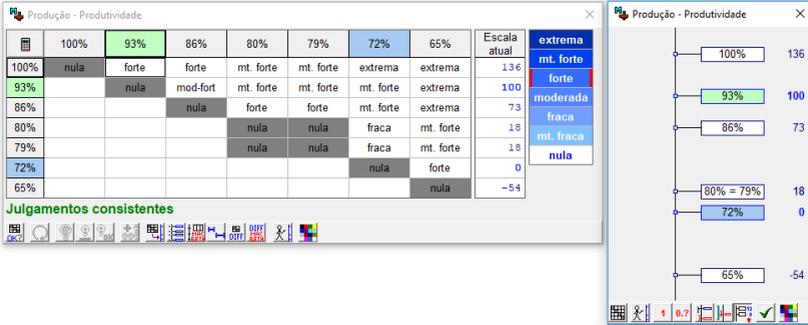
PVF: Alinhamento Estratégico

Indicador: C8 - % de clientes com visita do profissional responsável nos últimos 6 meses.



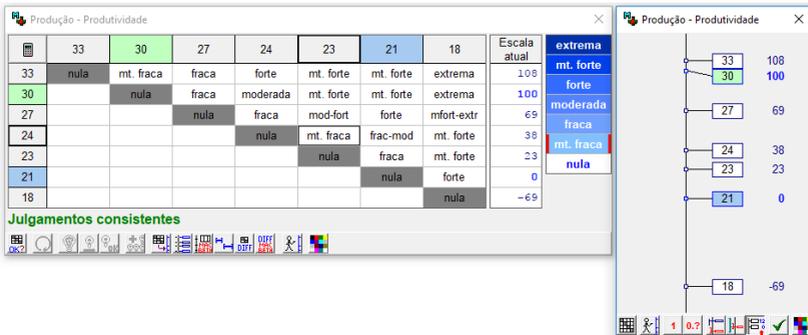
Objetivo estratégico: Produção
PVF: Produtividade

Indicador: P1 - % de itens entregues dentro da *sprint* semanal.



Objetivo estratégico: Produção
PVF: Produtividade

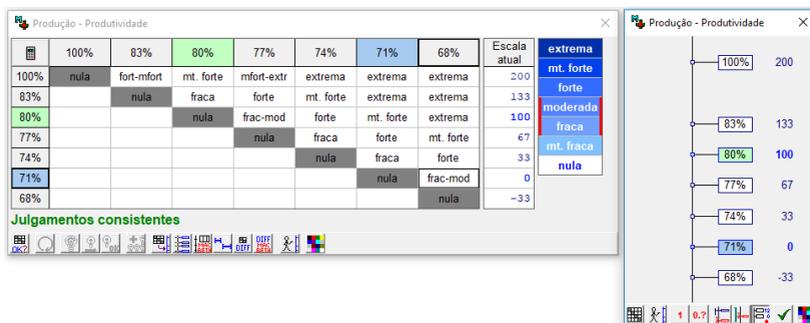
Indicador: P2 - N° de pontos entregues ao final da *sprint*.



Objetivo estratégico: Produção

PVF: Produtividade

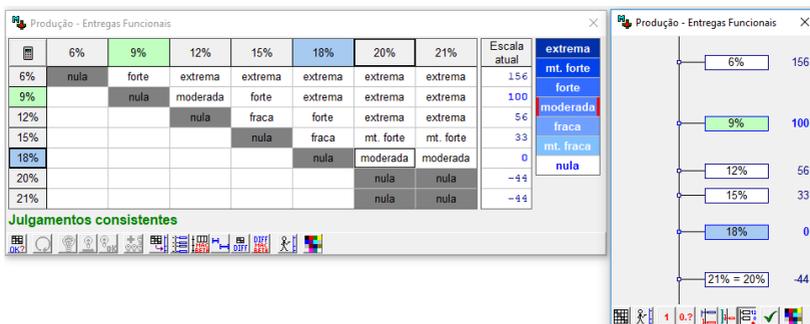
Indicador: P3 - % de itens do *backlog* da *sprint* que apresentam documentação rasa.



Objetivo estratégico: Produção

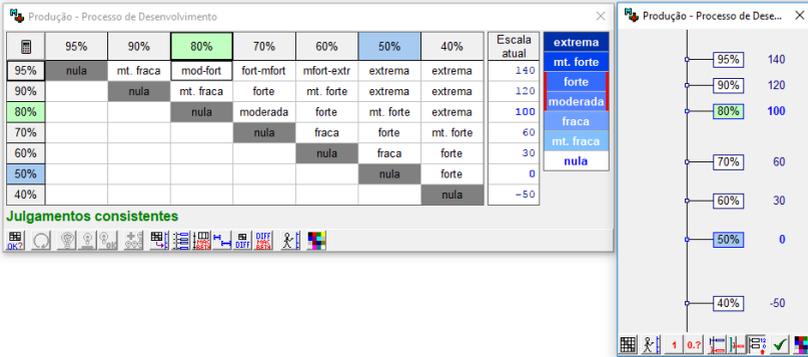
PVF: Entregas Funcionais

Indicador: P4 - % de erros entregues ao cliente no final da *sprint*.



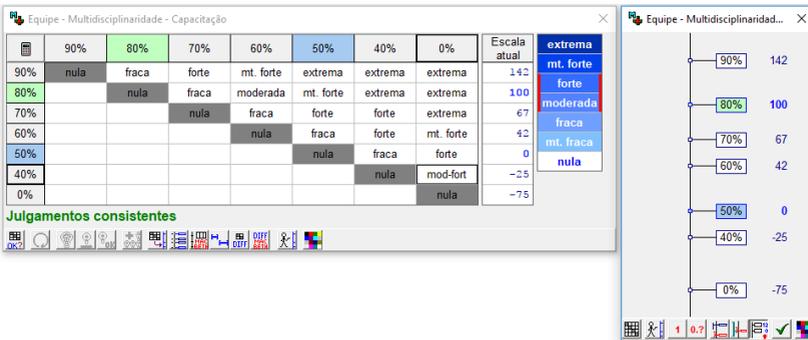
Objetivo estratégico: Produção
PVF: Processo de Desenvolvimento

Indicador: P5 - % de itens do *backlog* de produto desenvolvidos em par.



Objetivo estratégico: Equipe
PVF: Multidisciplinaridade
PVE: Capacitação

Indicador: E1 - % de colaboradores capacitados nos últimos 12 meses.



Objetivo estratégico: Equipe

PVF: Multidisciplinaridade

PVE: Comunicação

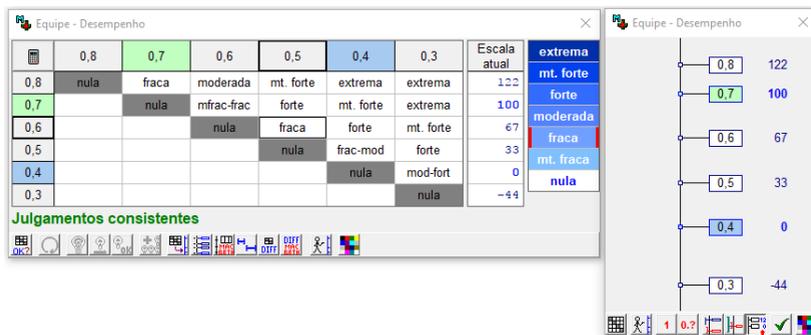
Indicador: E2 - % de erros com soluções registradas na base de conhecimento.



Objetivo estratégico: Equipe

PVF: Desempenho

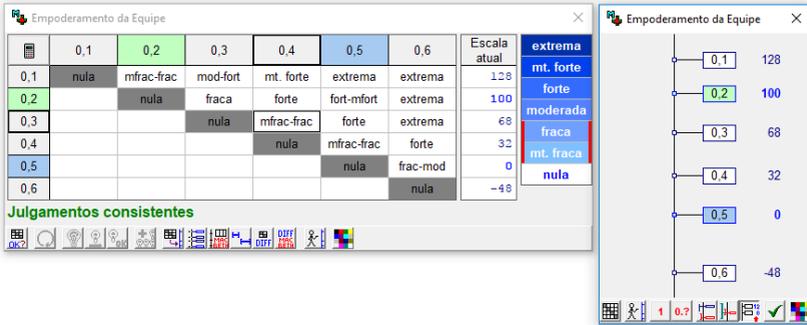
Indicador: E3 - Taxa de tarefas realizadas (total de tarefas finalizadas / tarefas do *backlog* de produto).



Objetivo estratégico: Equipe

PVF: Empoderamento da equipe

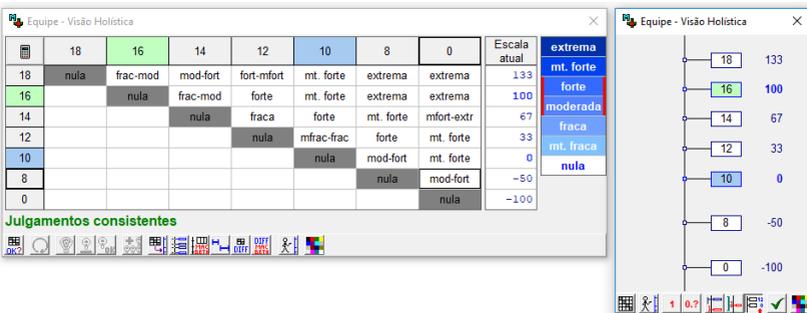
Indicador: E4 - Taxa de intervenções do decisor nas decisões da equipe (total intervenções / total de decisões).



Objetivo estratégico: Equipe

PVF: Visão Holística

Indicador: E5 - Nº de reuniões diárias realizadas nos últimos 30 dias.



Objetivo estratégico: Equipe

PVF: Maturidade da Equipe

PVE: Engajamento

Indicador: E6 - % de *turnover* na equipe.

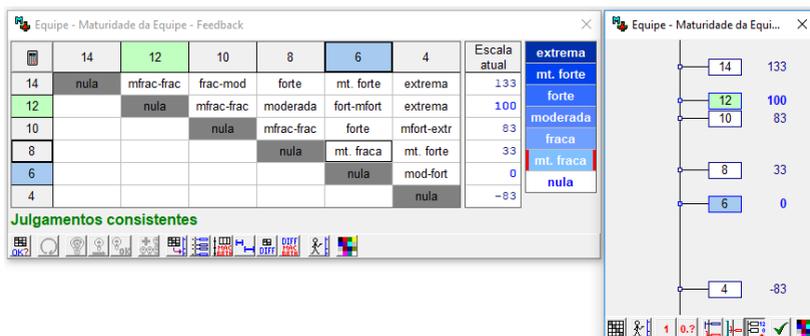


Objetivo estratégico: Equipe

PVF: Maturidade da Equipe

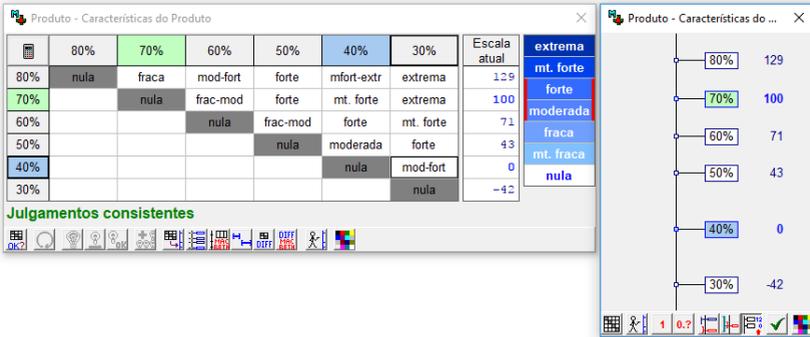
PVE: *Feedback*

Indicador: E7 - N^o de *feedbacks* na equipe realizados nos últimos 6 meses.



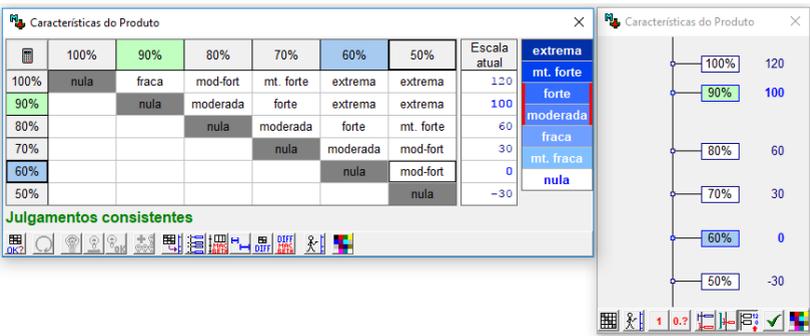
Objetivo estratégico: Produto
PVF: Características do Produto

Indicador: PR1 - % de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente.



Objetivo estratégico: Produto
PVF: Características do Produto

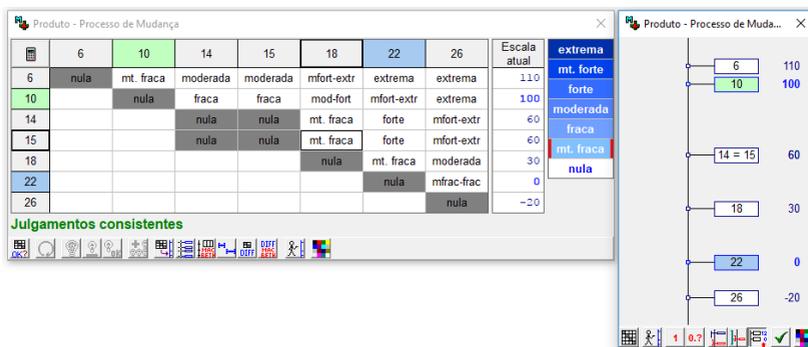
Indicador: PR2 - % de itens críticos presentes no *backlog* de produto atendidos em menos de 30 dias.



Objetivo estratégico: Produto

PVF: Processo de Mudança

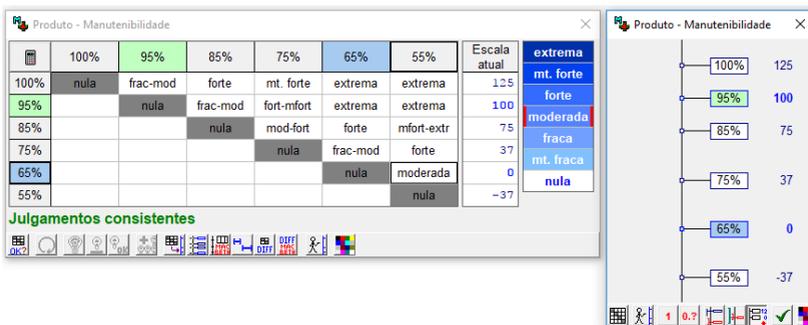
Indicador: PR3 - N° de novos itens adicionados ao *backlog* de produto ao final da *sprint*.



Objetivo estratégico: Produto

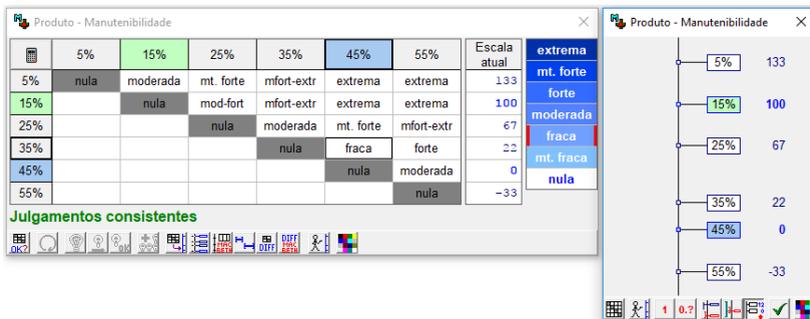
PVF: Manutenibilidade

Indicador: PR4 - % de versões liberadas com todas as funcionalidades testadas.



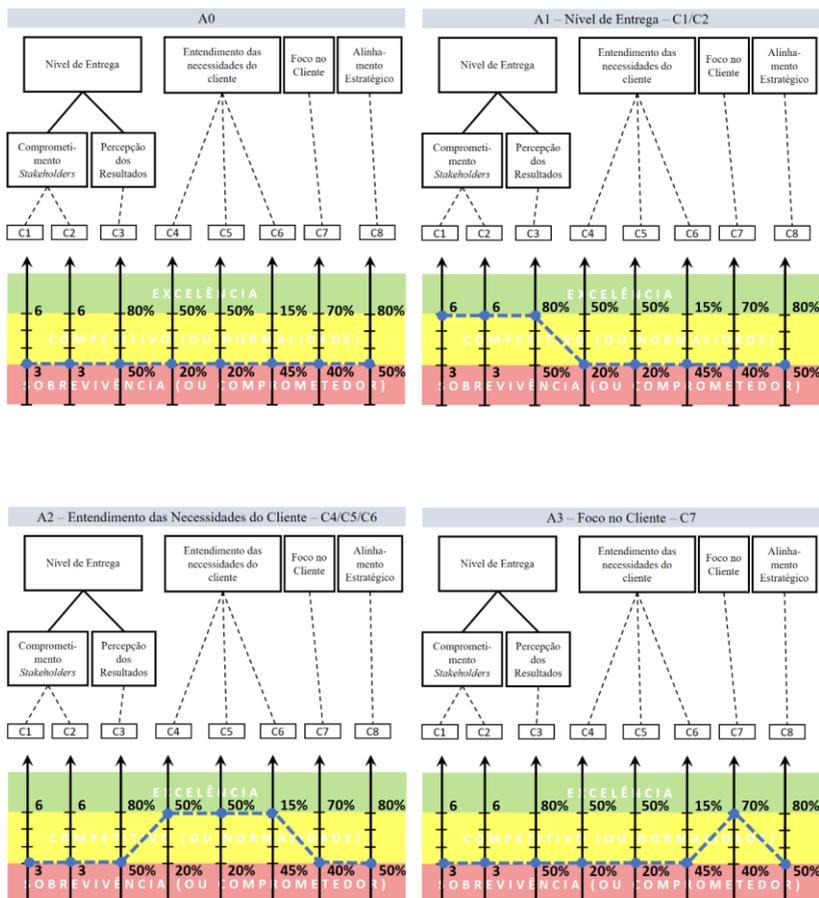
Objetivo estratégico: Produto
PVF: Manutenibilidade

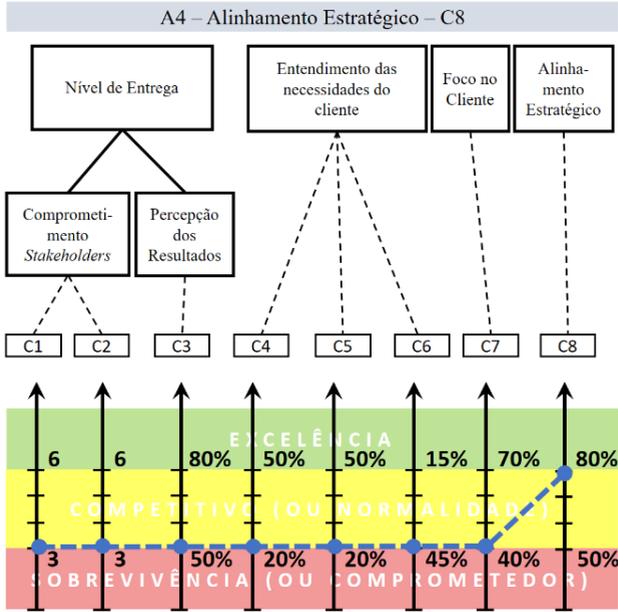
Indicador: PR5 - % de manutenções que impactaram em dois ou mais módulos do sistema.



APÊNDICE F – AÇÕES FICTÍCIAS PARA ORDENAÇÃO DOS DESCRITORES

Objetivo estratégico: Cliente





Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Elementar Comprometimento Stakeholders

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A1/A2	A1	2	1°
A2	A1/A2		A2	2	1°
A0	A1	A2		0	2°

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Nível de Entrega

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A2	A1	1	2°
A2	A2		A2	2	1°
A0	A1	A2		0	3°

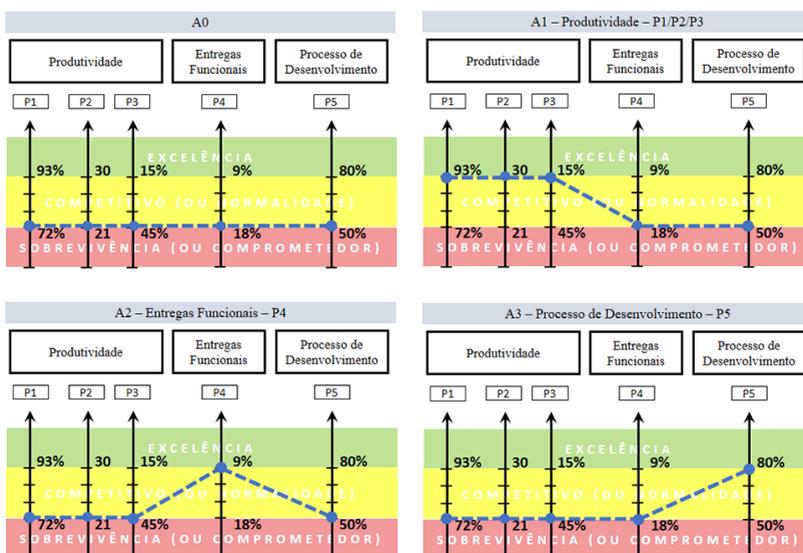
Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Entendimento das Necessidades do Cliente

	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		A1/A2	A1	A1	3	1°
A2	A1/A2		A2	A2	3	1°
A3	A1	A2		A3	1	2°
A0	A1	A2	A3		0	3°

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o objetivo estratégico Cliente

	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	A1	A1	4	1°
A2	A1		A3	A4	A2	1	4°
A3	A1	A3		A3	A3	3	2°
A4	A1	A4	A3		A4	2	3°
A0	A1	A2	A3	A4		0	5°

Objetivo estratégico: Produção



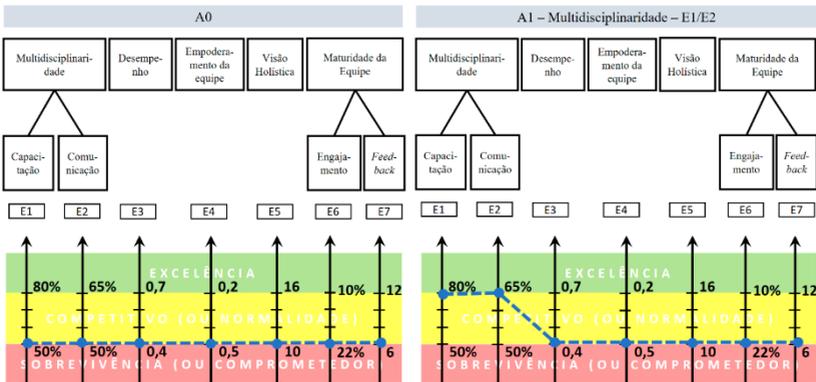
Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Produtividade

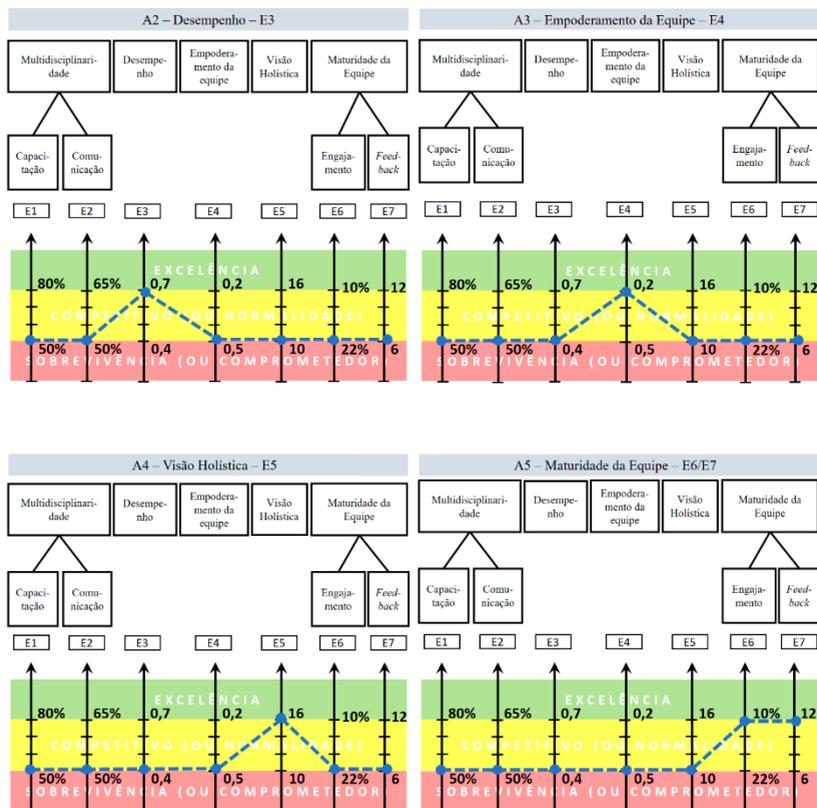
	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		A2	A1	A1	2	2°
A2	A2		A2	A2	3	1°
A3	A1	A2		A3	1	3°
A0	A1	A2	A3		0	4°

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o objetivo estratégico Produção

	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	A1	3	1°
A2	A1		A2	A2	2	2°
A3	A1	A2		A3	1	3°
A0	A1	A2	A3		0	4°

Objetivo estratégico: Equipe





Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Multidisciplinaridade

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	2	1°
A2	A1		A2	1	2°
A0	A1	A2		0	3°

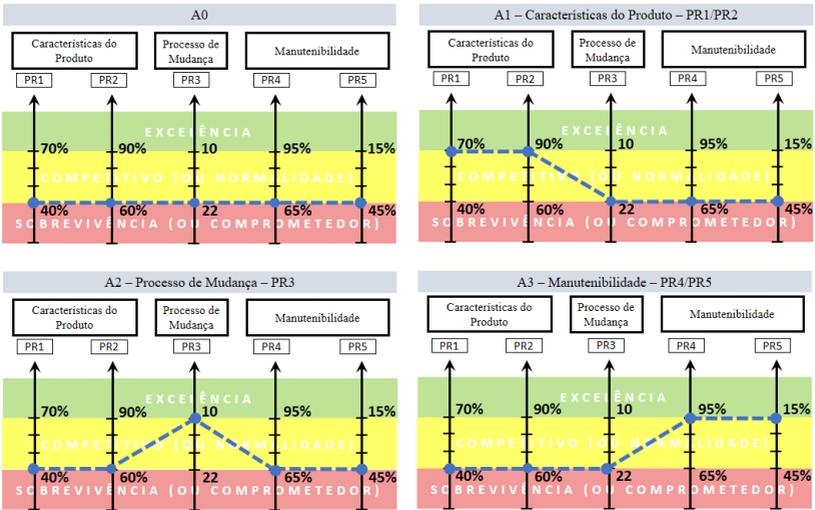
Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Maturidade da Equipe

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	2	1°
A2	A1		A2	1	2°
A0	A1	A2		0	3°

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o objetivo estratégico Equipe

	A1	A2	A3	A4	A5	A0	Soma	Ordem
A1		A2	A1	A1	A5	A1	3	3°
A2	A2		A2	A2	A2	A2	5	1°
A3	A1	A2		A4	A5	A3	1	5°
A4	A1	A2	A4		A5	A4	2	4°
A5	A5	A2	A5	A5		A5	4	2°
A0	A1	A2	A3	A4	A5		0	6°

Objetivo estratégico: Produto



Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Características do Produto

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A2	A1	1	2°
A2	A2		A2	2	1°
A0	A1	A2		0	3°

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o Ponto de Vista Fundamental Manutenibilidade

	A1	A2	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	2	1°
A2	A1		A2	1	2°
A0	A1	A2		0	3°

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para o objetivo estratégico Produto

	A1	A2	A3	A0	Soma	Ordem
A1		A1	A1	A1	3	1°
A2	A1		A3	A2	1	3°
A3	A1	A3		A3	2	2°
A0	A1	A2	A3		0	4°

Avaliação Global: Identificar e priorizar elementos que permitam alcançar a agilidade no processo de desenvolvimento de *software*

Ordenação das alternativas usando matriz de Roberts para comparação dos objetivos estratégicos do modelo

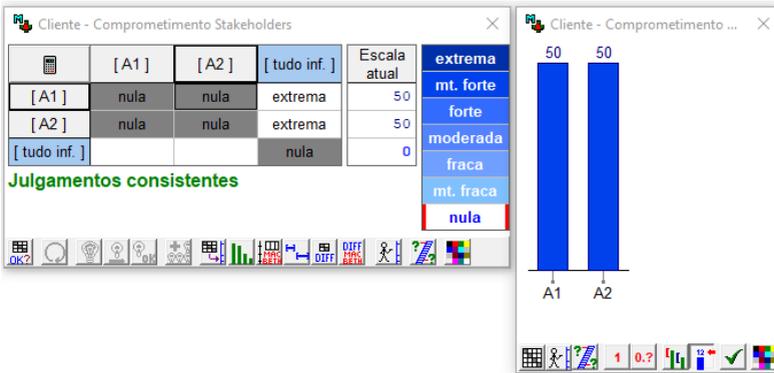
	A1	A2	A3	A4	A0	Soma	Ordem
A1		A2	A1	A4	A1	2	3°
A2	A2		A2	A2	A2	4	1°
A3	A1	A2		A4	A3	1	4°
A4	A4	A2	A4		A4	3	2°
A0	A1	A2	A3	A4		0	5°

APÊNDICE G – TAXAS DE COMPENSAÇÃO

Detalhamento do objetivo estratégico Cliente

PVE: Comprometimento dos *Stakeholders*

- [A1] = C1 (Nº de *feedbacks* mensais realizados com clientes internos)
- [A2] = C2 (Nº de *feedbacks* mensais realizados com clientes externos)



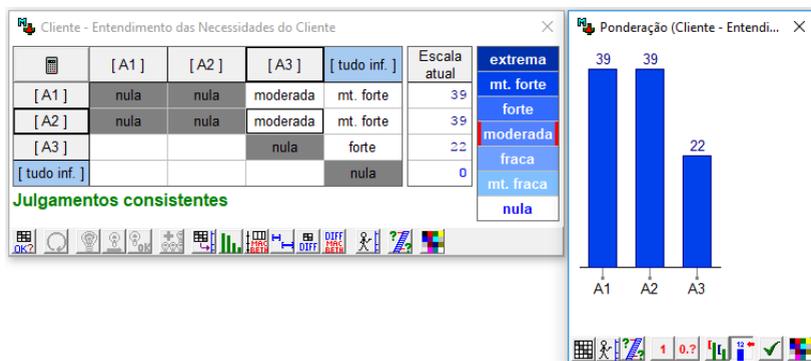
PVF: Nível de Entrega

- [A1] = PVE Comprometimento dos *Stakeholders*
- [A2] = PVE Percepção dos Resultados



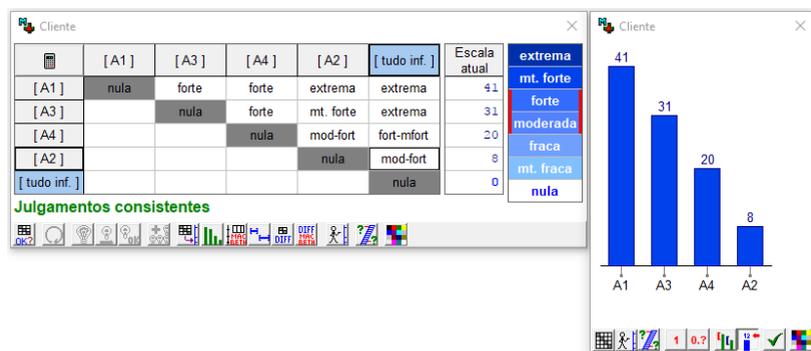
PVF: Entendimento das Necessidades do Cliente

- [A1] = C4 (% de clientes internos envolvidos na construção de ideias nos últimos 6 meses)
- [A2] = C5 (% de clientes externos envolvidos na construção de ideias nos últimos 6 meses)
- [A3] = C6 (% de ações disparadas por iniciativa da equipe)



Taxas de compensação do objetivo estratégico Cliente:

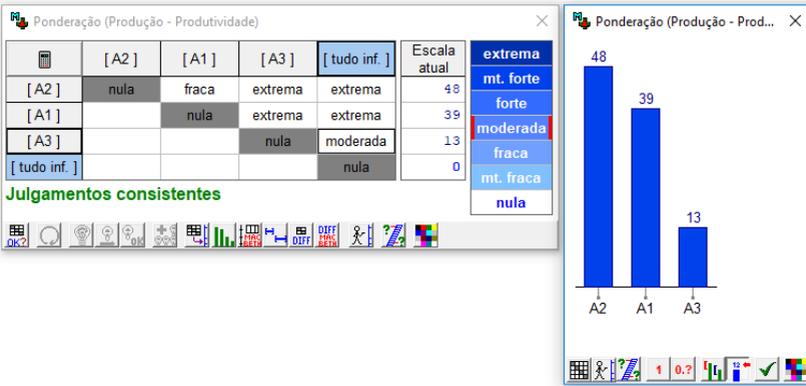
- [A1] = PVF Nível de Entrega
- [A2] = PVF Entendimento das Necessidades do Cliente
- [A3] = PVF Foco no Cliente
- [A4] = PVF Alinhamento Estratégico



Detalhamento do objetivo estratégico Produção

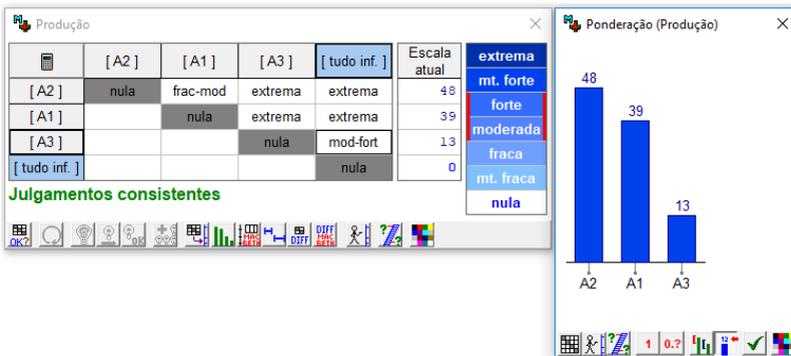
PVF: Produtividade

- [A1] = P1 (Nº de *feedbacks* mensais realizados com clientes internos)
- [A2] = P2 (Nº de pontos entregues ao final da *sprint*)
- [A3] = P3 (% de itens do *backlog* da *sprint* que apresentam documentação rasa)



Taxas de compensação do objetivo estratégico Produção:

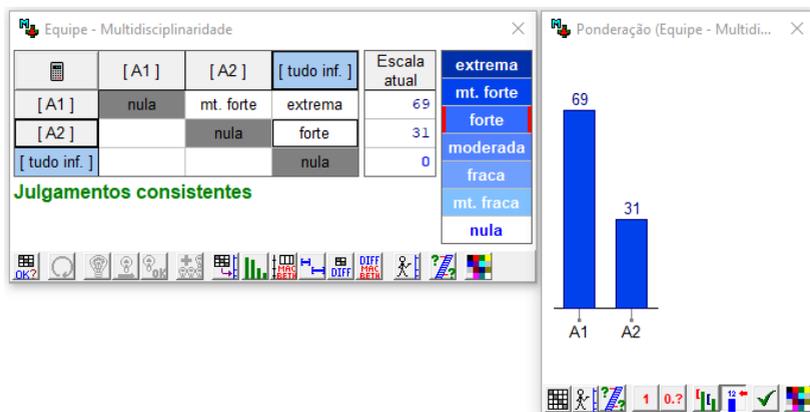
- [A1] = PVF Produtividade
- [A2] = PVF Entregas Funcionais
- [A3] = PVF Processo de Desenvolvimento



Detalhamento do objetivo estratégico Equipe

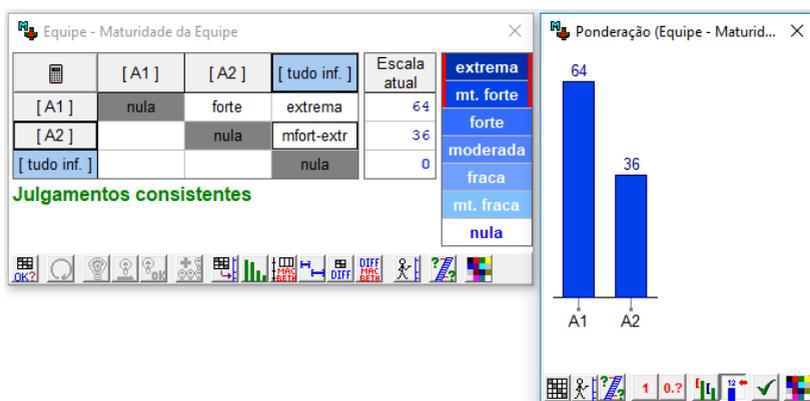
PVF: Multidisciplinaridade

- [A1] = PVE Capacitação
- [A2] = PVE Comunicação



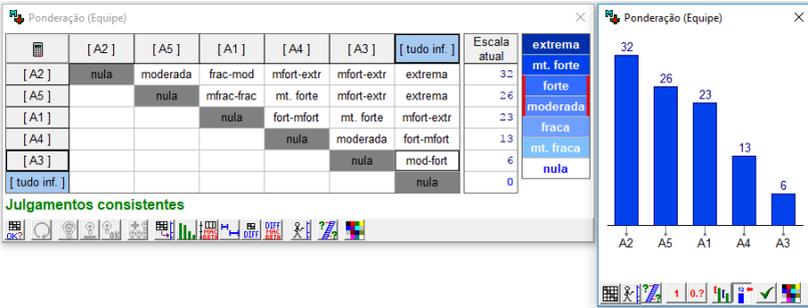
PVF: Maturidade da Equipe

- [A1] = PVE Engajamento
- [A2] = PVE *Feedback*



Taxas de compensação do objetivo estratégico Equipe:

- [A1] = PVF Multidisciplinaridade
- [A2] = PVF Desempenho
- [A3] = PVF Empoderamento da Equipe
- [A4] = PVF Visão Holística
- [A5] = PVF Maturidade da Equipe



Detalhamento do objetivo estratégico Produto

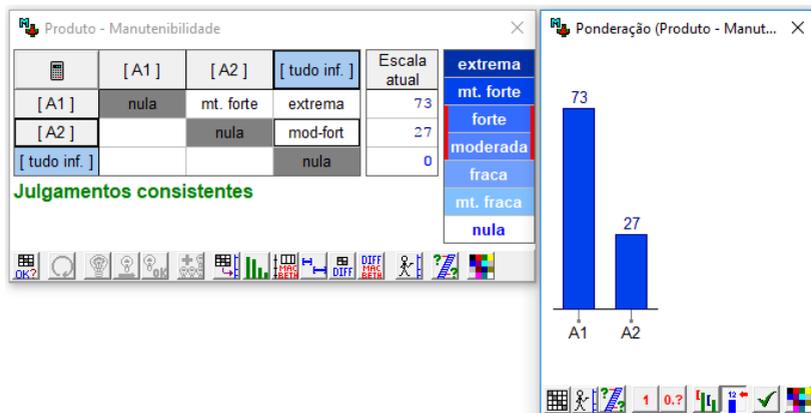
PVF: Características do Produto

- [A1] = PR1 (% de itens do *backlog* da *sprint* que foram priorizados com envolvimento do cliente)
- [A2] = PR2 (% de itens críticos presentes no *backlog* de produto atendidos em menos de 30 dias)



PVF: Manutenibilidade

- [A1] = PR4 (% de versões liberadas com todas as funcionalidades testadas)
- [A2] = PR5 (% de manutenções que impactaram em dois ou mais módulos do sistema)



Taxas de compensação do objetivo estratégico Produto:

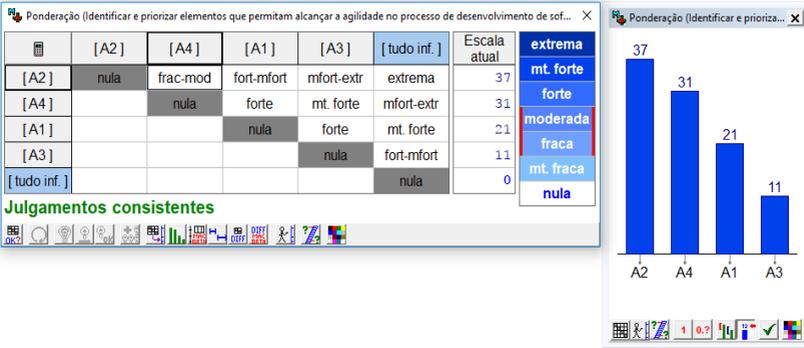
- [A1] = PVF Características do Produto
- [A2] = PVF Processo de Mudança
- [A3] = PVF Manutenibilidade

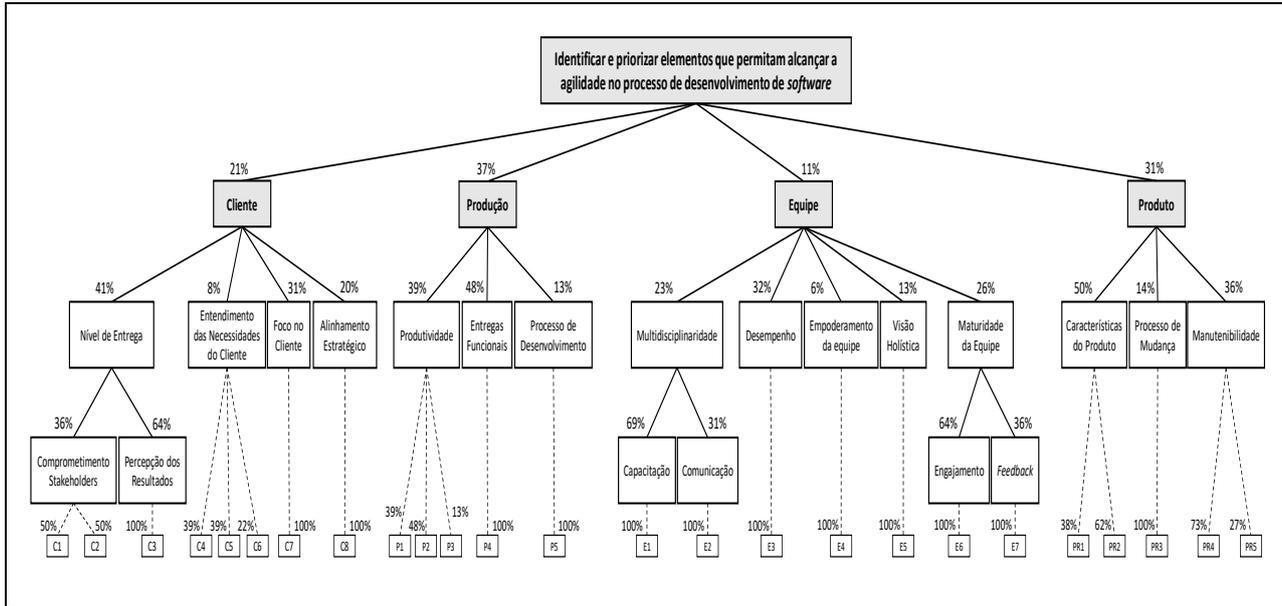


Detalhamento da avaliação global do modelo

Taxas de compensação entre os objetivos estratégicos

- [A1] = Objetivo Estratégico Cliente
- [A2] = Objetivo Estratégico Produção
- [A3] = Objetivo Estratégico Equipe
- [A4] = Objetivo Estratégico Produto





APÊNDICE H – EQUAÇÃO E CÁLCULO DO *STATUS QUO*

Detalhamento do objetivo estratégico Cliente

PVE: Comprometimento dos *Stakeholders*

V (PVE Comprometimento *Stakeholders*) = [0,5 x V (Comprometimento *Stakeholders* C1)] + [0,5 x V (Comprometimento *Stakeholders* C2)]

V (PVE Comprometimento *Stakeholders*) = [0,5 x 37] + [0,5 x -112]

V (SubPVE Comprometimento *Stakeholders*) = 18,5 + [-56]

V (SubPVE Comprometimento *Stakeholders*) = **-37,5**

PVE: Percepção dos Resultados

V (PVE Percepção dos Resultados) = [1 x V (Percepção dos Resultados C3)]

V (PVE Percepção dos Resultados) = [1 x 20]

V (PVE Percepção dos Resultados) = **20**

PVF: Nível de Entrega

V (PVF Nível de Entrega) = [0,36 x V (Comprometimento *Stakeholders* C1 e C2)] + [0,64 x V (Percepção dos Resultados C3)]

V (PVF Nível de Entrega) = [0,36 x (-37,5)] + [0,64 x 20]

V (PVF Nível de Entrega) = -13,5 + 12,8

V (PVF Nível de Entrega) = **-0,7**

PVF: Entendimento das Necessidades do Cliente

V (PVF Entendimento das Necessidades do Cliente) = [0,39 x V (Entendimento das Necessidades do Cliente C4)] + [0,39 x V (Entendimento das Necessidades do Cliente C5)] + [0,22 x V (Entendimento das Necessidades do Cliente C6)]

$$V (\text{PVF Entendimento das Necessidades do Cliente}) = [0,39 \times 57] + [0,39 \times (-42)] + [0,22 \times 89]$$

$$V (\text{PVF Entendimento das Necessidades do Cliente}) = 22,23 - 16,38 + 19,58$$

$$V (\text{PVF Entendimento das Necessidades do Cliente}) = \mathbf{25,43}$$

PVF: Foco no Cliente

$$V (\text{PVF Foco no Cliente}) = [1 \times V (\text{Foco no Cliente C7})]$$

$$V (\text{PVF Foco no Cliente}) = [1 \times 115]$$

$$V (\text{PVF Foco no Cliente}) = \mathbf{115}$$

PVF: Alinhamento Estratégico

$$V (\text{PVF Alinhamento Estratégico}) = [1 \times V (\text{Alinhamento Estratégico C8})]$$

$$V (\text{PVF Alinhamento Estratégico}) = [1 \times (-183)]$$

$$V (\text{PVF Alinhamento Estratégico}) = \mathbf{-183}$$

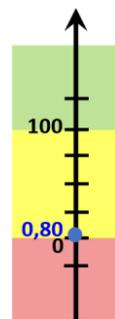
OBJETIVO ESTRATÉGICO: CLIENTE

$$V (\text{Cliente}) = [0,41 \times V (\text{Nível de Entrega C1, C2 e C3})] + [0,08 \times V (\text{Entendimento das Necessidades do Cliente C4, C5 e C6})] + [0,31 \times V (\text{Foco no Cliente C7})] + [0,20 \times V (\text{Alinhamento Estratégico C8})]$$

$$V (\text{Cliente}) = [0,41 \times (-0,7)] + [0,08 \times 25,43] + [0,31 \times 115] + [0,20 \times (-183)]$$

$$V (\text{Cliente}) = -0,287 + 2,0344 + 35,65 + [-36,6]$$

$$V (\text{Cliente}) = 0,7974 \cong \mathbf{0,80}$$



Detalhamento do objetivo estratégico Produção

PVF: Produtividade

$$V (\text{PVF Produtividade}) = [0,39 \times V (\text{Produtividade P1})] + [0,48 \times V (\text{Produtividade P2})] + [0,13 \times V (\text{Produtividade P3})]$$

$$V (\text{PVF Produtividade}) = [0,39 \times 18] + [0,48 \times 23] + [0,13 \times (200)]$$

$$V (\text{PVF Produtividade}) = 7,02 + 11,04 + 26$$

$$V (\text{PVF Produtividade}) = \mathbf{44,06}$$

PVF: Entregas Funcionais

$$V (\text{PVF Entregas Funcionais}) = [1 \times V (\text{Entregas Funcionais P4})]$$

$$V (\text{PVF Entregas Funcionais}) = [1 \times (-44)]$$

$$V (\text{PVF Entregas Funcionais}) = \mathbf{-44}$$

PVF: Processo de Desenvolvimento

$$V (\text{PVF Processo de Desenvolvimento}) = [1 \times V (\text{Processo de Desenvolvimento P5})]$$

$$V (\text{PVF Processo de Desenvolvimento}) = [1 \times 140]$$

$$V (\text{PVF Processo de Desenvolvimento}) = \mathbf{140}$$

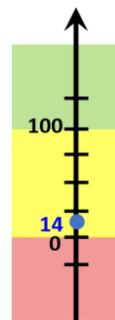
OBJETIVO ESTRATÉGICO: PRODUÇÃO

$$V (\text{Produção}) = [0,39 \times V (\text{Produtividade P1, P2 e P3})] + [0,48 \times V (\text{Entregas Funcionais P4})] + [0,13 \times V (\text{Processo de Desenvolvimento P5})]$$

$$V (\text{Produção}) = [0,39 \times 44,06] + [0,48 \times (-44)] + [0,13 \times 140]$$

$$V (\text{Produção}) = 17,1834 + [-21,12] + 18,2$$

$$V (\text{Produção}) = \mathbf{14,2634 \cong 14}$$



Detalhamento do objetivo estratégico Equipe

PVE: Capacitação

$$\mathbf{V (PVE Capacitação) = [1 \times V (Capacitação E1)]}$$

$$V (PVE Capacitação) = [1 \times (-75)]$$

$$V (PVE Capacitação) = \mathbf{-75}$$

PVE: Comunicação

$$\mathbf{V (PVE Comunicação) = [1 \times V (Comunicação E2)]}$$

$$V (PVE Comunicação) = [1 \times 220]$$

$$V (PVE Comunicação) = \mathbf{220}$$

PVF: Multidisciplinaridade

$$\mathbf{V (PVF Multidisciplinaridade) = [0,69 \times V (Capacitação E1)] + [0,31 \times V (Comunicação E2)]}$$

$$V (PVF Multidisciplinaridade) = [0,69 \times (-75)] + [0,31 \times 220]$$

$$V (PVF Multidisciplinaridade) = -51,75 + 68,2$$

$$V (PVF Multidisciplinaridade) = \mathbf{16,45}$$

PVF: Desempenho

$$\mathbf{V (PVF Desempenho) = [1 \times V (Desempenho E3)]}$$

$$V (PVF Desempenho) = [1 \times 67]$$

$$V (PVF Desempenho) = \mathbf{67}$$

PVF: Empoderamento da Equipe

$$\mathbf{V (PVF Empoderamento da Equipe) = [1 \times V (Empoderamento da Equipe E4)]}$$

$$V (PVF Empoderamento da Equipe) = [1 \times 128]$$

V (PVF Empoderamento da Equipe) = **128**

PVF: Visão Holística

V (PVF Visão Holística) = [1 x V (Visão Holística E5)]

V (PVF Visão Holística) = [1 x (-100)]

V (PVF Visão Holística) = **-100**

PVE: Engajamento

V (Engajamento) = [1 x V (Engajamento E6)]

V (Engajamento) = [1 x (-71)]

V (Engajamento) = **-71**

PVE: Feedback

V (PVE Feedback) = [1 x V (Feedback E7)]

V (PVE Feedback) = [1 x 100]

V (PVE Feedback) = **100**

PVF: Maturidade da Equipe

V (PVF Maturidade da Equipe) = [0,64 x V (Engajamento E6)] + [0,36 x V (Feedback E7)]

V (PVF Maturidade da Equipe) = [0,64 x (-71)] + [0,36 x 100]

V (PVF Maturidade da Equipe) = -45,44 + 36

V (PVF Maturidade da Equipe) = **-9,44**

OBJETIVO ESTRATÉGICO: EQUIPE

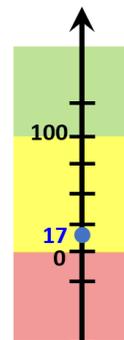
V (Equipe) = [0,23 x V (Multidisciplinaridade E1 e E2)] + [0,32 x V (Desempenho E3)] + [0,06 x V (Empoderamento da Equipe E4)] +

[0,13 x V (Visão Hólistica E5) + [0,26 x V (Maturidade da Equipe E6 e E7)]

$$V (\text{Equipe}) = [0,23 \times 16,45] + [0,32 \times 67] + [0,06 \times 128] + [0,13 \times (-100)] + [0,26 \times (-9,44)]$$

$$V (\text{Equipe}) = 3,7835 + 21,44 + 7,68 + [-13] + [-2,4544]$$

$$V (\text{Equipe}) = 17,4491 \cong 17$$



Detalhamento do objetivo estratégico Produto

PVF: Características do Produto

V (PVF Características do Produto) = [0,38 x V (Características do Produto PR1)] + [0,62 x V (Características do Produto PR2)]

$$V (\text{PVF Características do Produto}) = [0,38 \times 71] + [0,62 \times 100]$$

$$V (\text{PVF Características do Produto}) = 26,98 + 62$$

$$V (\text{PVF Características do Produto}) = \mathbf{88,98}$$

PVF: Processo de Mudança

V (PVF Processo de Mudança) = [1 x V (Processo de Mudança PR3)]

$$V (\text{PVF Processo de Mudança}) = [1 \times 60]$$

$$V (\text{PVF Processo de Mudança}) = \mathbf{60}$$

PVF: Manutenibilidade

V (PVF Manutenibilidade) = [0,73 x V (Manutenibilidade PR4)] + [0,27 x V (Manutenibilidade PR5)]

$$V (\text{PVF Manutenibilidade}) = [0,73 \times 0] + [0,27 \times 0]$$

$$V (\text{PVF Manutenibilidade}) = 0 + 0$$

$$V (\text{PVF Manutenibilidade}) = \mathbf{0}$$

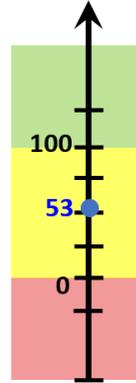
OBJETIVO ESTRATÉGICO: PRODUTO

V (Produto) = [0,50 x V (Características do Produto PR1 e PR2)] + [0,14 x V (Processo de Mudança PR3)] + [0,36 x V (Manutenibilidade PR4 e PR5)]

$$V(\text{Produto}) = [0,50 \times 88,98] + [0,14 \times 60] + [0,36 \times 0]$$

$$V(\text{Produto}) = 44,49 + 8,4 + 0$$

$$V(\text{Produto}) = 52,89 \cong 53$$



DESEMPENHO GLOBAL DA AVALIAÇÃO DA AGILIDADE

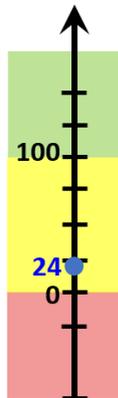
V (global) = [0,21 x V (Cliente C1 a C8)] + [0,37 x V (Produção P1 a P5)] + [0,11 x V (Equipe E1 a E7)] + [0,31 x V (Produto PR1 a PR5)]

$$V(\text{global}) = [0,21 \times 0,80] + [0,37 \times 14] + [0,11 \times 17] + [0,31 \times 53]$$

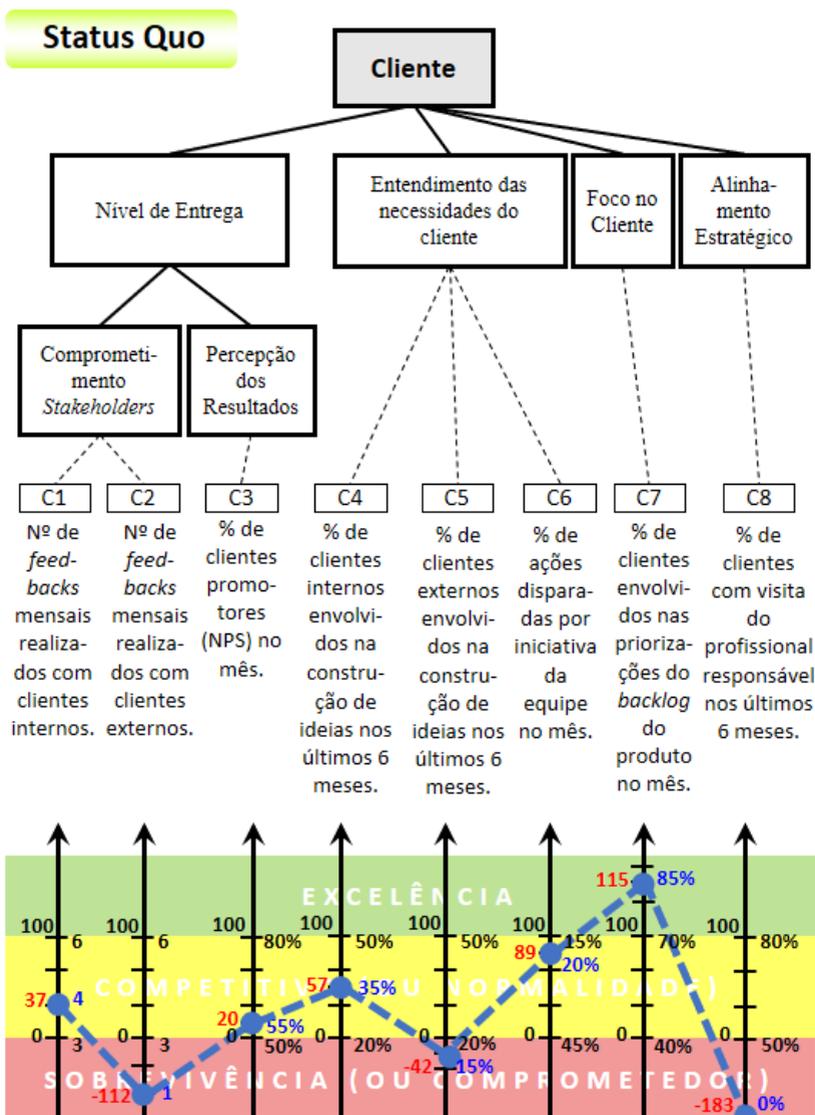
$$V(\text{global}) = 0,168 + 5,18 + 1,87 + 16,43$$

$$V(\text{global}) = 23,648$$

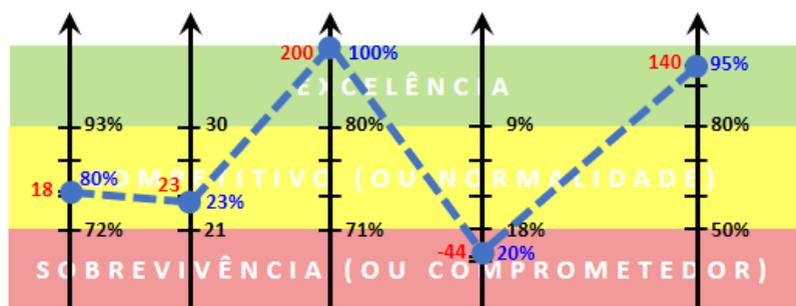
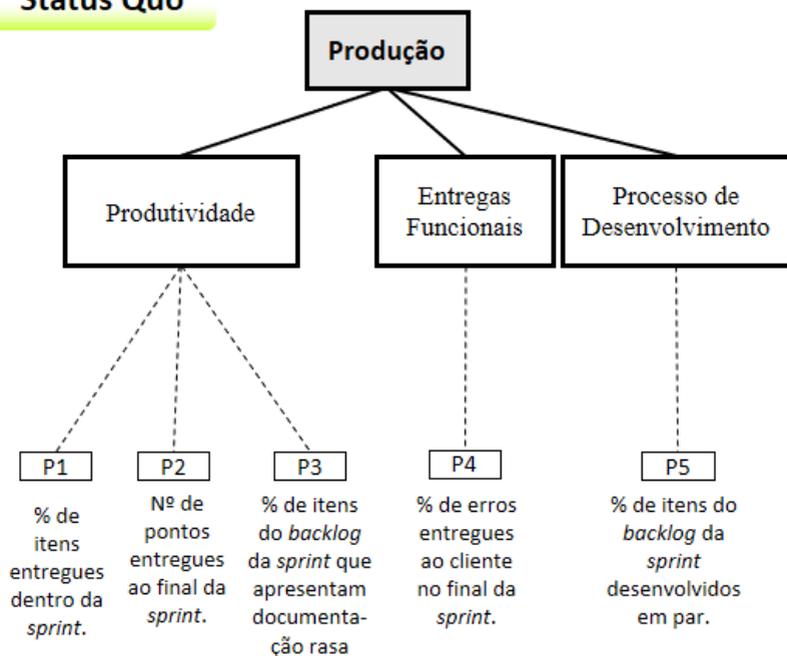
$$V(\text{global}) \cong 24$$



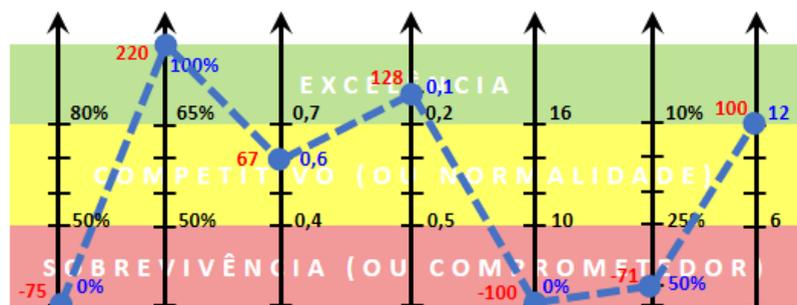
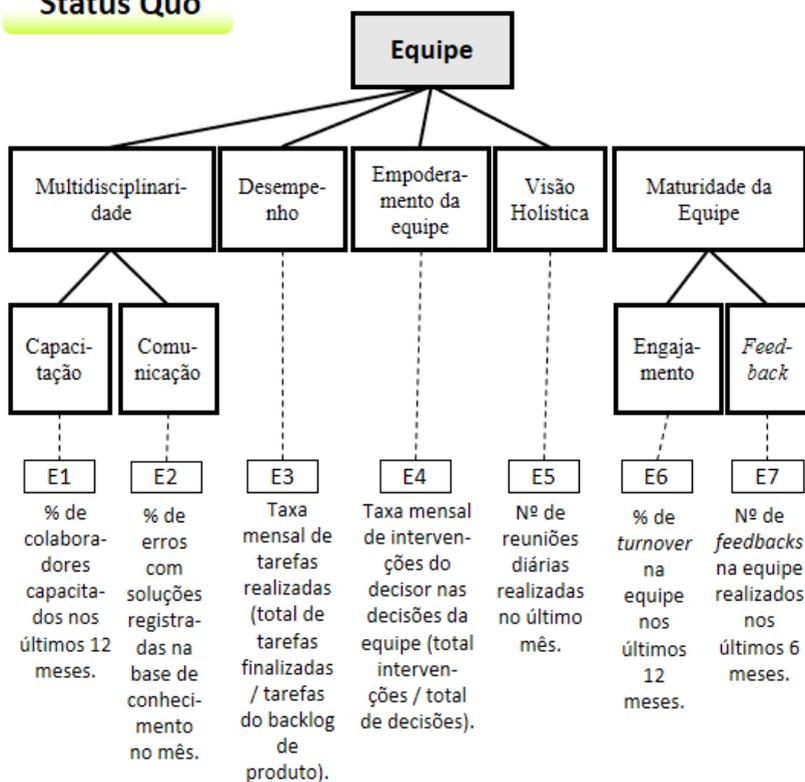
APÊNDICE I – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO DESEMPENHO ATUAL (*STATUS QUO*)



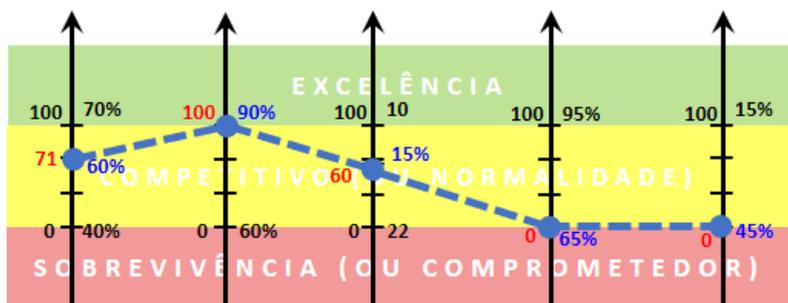
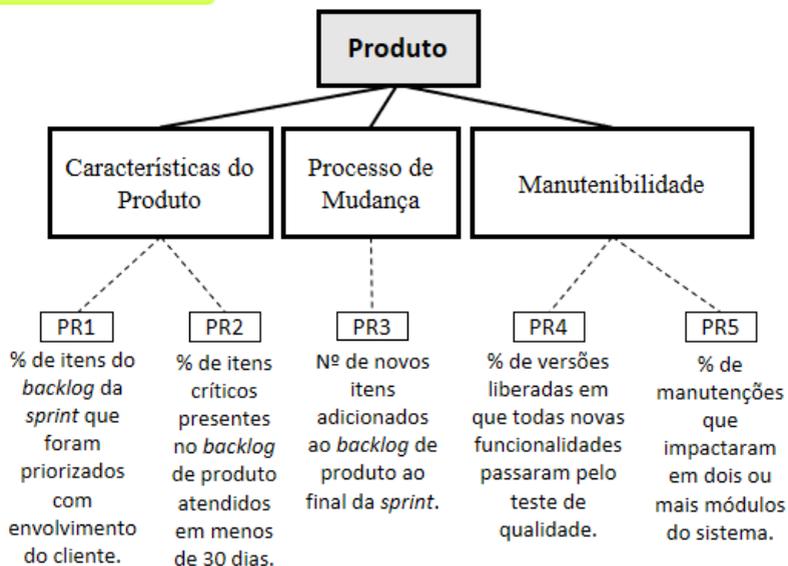
Status Quo

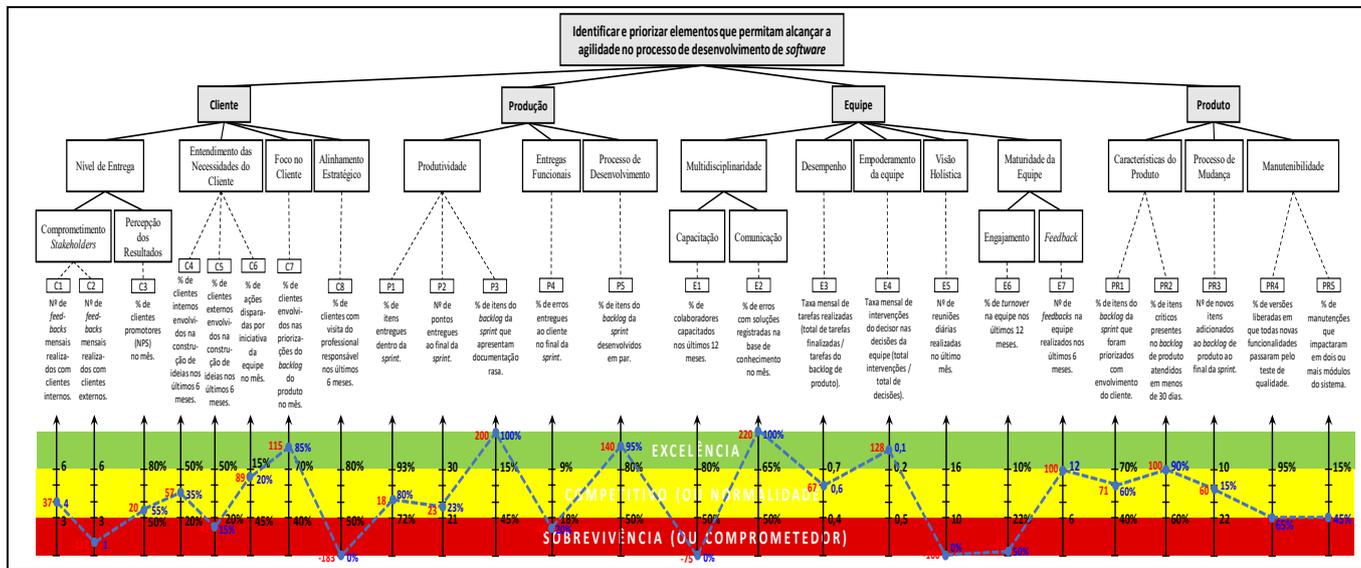


Status Quo

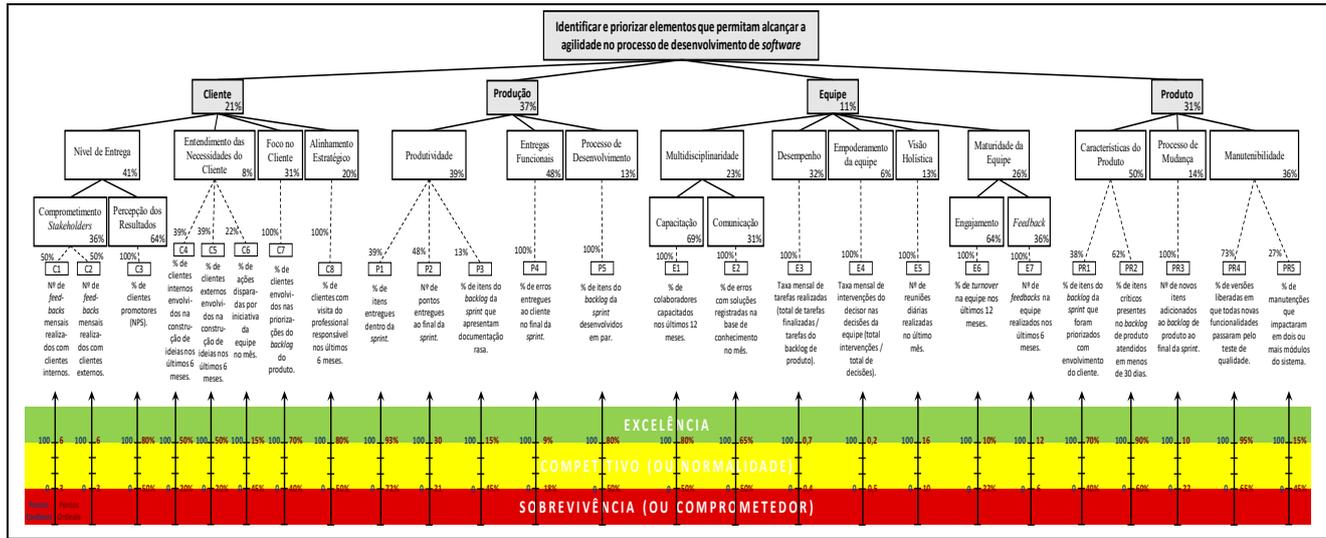


Status Quo





APÊNDICE J – MODELO COMPLETO DE AVALIAÇÃO DA AGILIDADE



ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA



Eu, Ariana Marafon, **Coordenadora de DHO**, estou ciente e de acordo que o colaborador **Ewerton Sacco Calveti**, inscrito no **CPF 006.104.779-19**, **matricula 000804**, pertencente ao quadro de colaboradores da empresa **Poligraph Sistemas e Representações Ltda.**, atuante no cargo de Administrador de Banco de Dados, lotado na Unidade de Gestão Pública, na área de Monitoramento, Infraestrutura e Banco de Dados, desenvolve sua pesquisa de **Mestrado** ligado no Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob orientação do professor **Dr. Rogério Tadeu de Oliveira Lacerda**, e que **seus resultados serão publicados, nacional ou internacionalmente, para fins científicos do processo e da pesquisa ora desenvolvida** com Estudo de Caso aplicado na Gerência de Tecnologia e Processos Internos, junto à equipe de Processos Internos (PI), sob a coordenação da colaboradora Susana Manuela V. C. Marques e, se necessário, com envolvimento dos demais colaboradores alocados nesta gerência.

Declaro também a ciência de que a presente pesquisa **não** objetiva trazer resultados para a Poligraph Sistemas e Representações Ltda. ou ao seu grupo de empresas, limitando-se apenas a um perfil científico, mas podendo o Estudo de Caso vir a ser utilizada por ela posteriormente, inclusive em outras áreas da organização, para então objetivar finalidades mais específicas de seu próprio interesse.

Por ser verdade, firma a presente declaração para que produza os efeitos legais a que se destina.

Florianópolis – SC, 18 de dezembro de 2017.



Ariana Marafon

Ariana Marafon

Coordenadora de DHO – Desenvolvimento Humano e Organizacional
Poligraph Sistemas e Representações Ltda
CNPJ: 85.200.665/0001-00