

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA

NILTON LUIZ CARARO

**METODOLOGIA PARA A SELEÇÃO DOS MODOS DE GESTÃO DE
PROJETOS E INOVAÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CURITIBA
2014

NILTON LUIZ CARARO

**METODOLOGIA PARA A SELEÇÃO DOS MODOS DE GESTÃO DE
PROJETOS E INOVAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Tecnologia na área de concentração Tecnologia e Sociedade. Linha de pesquisa Tecnologia e Desenvolvimento. Orientador: Prof. Dr. Dario E. A. Dergint

CURITIBA
2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao meu orientador, Prof. Dr. Dario Eduardo Amaral Dergint, por acreditar no meu trabalho e permitir que eu fizesse parte do grupo do PPGTE. Agradeço também à Profa. Dra. Faimara do Rocio Strauhs, coordenadora do PPGTE, pelos ensinamentos e pela atenção carinhosa despendida durante todo o Mestrado.

Agradeço, em especial, à minha esposa, Juliana F. Junges Cararo, pelo apoio incondicional durante a elaboração desta dissertação.

Agradeço aos meus pais, Darci Cararo e Irene B. Cararo, e familiares por acreditarem e me apoiarem nesta etapa importante de desenvolvimento pessoal.

Agradeço ao Engenheiro Carlos Visconti por colaborar com a parte prática desta dissertação.

Agradeço à amiga Celia M. J. Ferreira pelos ensinamentos, pensamentos e orientações que foram bastante úteis na elaboração desta dissertação.

Agradeço ao meu chefe, Carlo N. Canova, que me apoiou e permitiu que eu realizasse este trabalho.

Agradeço aos amigos que me compreenderam e ajudaram de várias formas.

Agradeço à Banca de avaliação, pelas contribuições e pelo compartilhamento do seu conhecimento.

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia (PPGTE), e aos docentes que contribuíram para aumentar o meu conhecimento que levarei para toda a vida.

RESUMO

Cararo, Nilton Luiz. **Metodologia para seleção dos modos de gestão de projetos e inovação**. 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

O desenvolvimento de projetos tecnológicos em uma empresa, utilizando a inovação aberta, é, por definição, uma atividade complexa. Atender às necessidades dos clientes, desenvolver projetos em parcerias, reduzir riscos e custos do projeto, utilizar escritórios virtuais e inserir novas tecnologias são algumas características da inovação aberta, que a tornam complexa. O desenvolvimento de projetos com estas características exige uma metodologia mais aprimorada. As metodologias tradicionais de gestão de projetos não suportam o gerenciamento de projetos complexos, sendo necessário utilizar metodologias e técnicas específicas para sua gestão. Torna-se importante para a empresa saber qual a metodologia de projeto utilizar e qual a estratégia de inovação (aberta ou fechada) utilizar no desenvolvimento de seus projetos. O objetivo deste trabalho é a elaboração de uma metodologia para a seleção de modos de gestão de projetos e inovação, em função das necessidades do cliente, dos requisitos e especificação do projeto, e da capacidade da empresa em desenvolver o projeto. Os dados utilizados na pesquisa são secundários, obtidos por meio de pesquisa bibliográfica. A metodologia utilizada para este trabalho foi a análise de conteúdo, aplicada sobre as técnicas e os métodos de elaboração e análise de cenários. O desenvolvimento da análise de cenários, utilizando técnicas e métodos propostos na revisão bibliográfica, teve como produto a correlação entre as necessidades do cliente, gestão de projetos (complexos e tradicionais) e inovação (aberta e fechada). O resultado final desta análise foi um quadro-resumo, indicando a metodologia de seleção das estratégias de inovação e gestão de projetos. A verificação da consistência da metodologia de seleção foi realizada por meio da comparação com projetos reais, desenvolvidos em empresa do ramo agrícola.

Palavras-chave: Inovação Aberta. Inovação Fechada. Metodologia de Projetos. Projetos Complexos.

ABSTRACT

Cararo, Nilton Luiz. **Methodology for selection of projects management and innovation ways.** 2014. 151 pages. Dissertation (Master in Technology) – Post-Graduation Program in Technology, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

The development of the technological projects into a company, using open innovation, by definition, is a complex task. Attend the customer needs, develop project using partners, reduce risk and cost of the project, using virtual offices and insert new technologies, are some characteristics of open innovation, which make it complex. The development of the projects with those characteristics require an enhanced methodology. The traditional methodologies of project management not support the complex project management, being necessary to use methodologies and specific technics for its management. It became important for the company know what kind of project methodology to use and what innovation strategy (open or closed) to use at the development of their projects. The objective of this dissertation is the elaboration of the one methodology to select modes of project management and innovation, in function of customer needs, project specification and requirements, and the capacity of the company to development the project. The data used on the research are secondary, obtained by means of bibliographic research. The methodology used on this dissertation was content analysis, applied on methods and techniques of analysis and scenarios building. The development of scenarios analysis, using methods and techniques proposal at the bibliographic research, had as product the correlation between customer needs, project management (complex and traditional) and innovation (closed and open). The result of this analysis it was a summary frame, indicating the methodology to select innovation strategy and project management. The verification of the consistency of the methodology to select was realized by means of comparison of real projects, developed into an agricultural company.

Keywords: Open Innovation; Closed Innovation. Project Management; Complex Projects.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado da Pesquisa Bibliométrica	17
Tabela 2: Matriz Motricidade e Dependência	61
Tabela 3: Matriz Intensidade-Impacto-Incerteza	102
Tabela 4: Matriz Motricidade-Dependência para Especificações do Projeto.....	110
Tabela 5: Matriz de Intensidade x Impacto x Incerteza-Especificação de Projetos .	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pirâmide de Maslow – Teoria das Necessidades.....	23
Figura 2: Definição de Especificação de Projeto e Produto	27
Figura 3: Modelo de Inovação Fechada de Chesbrough.....	32
Figura 4: Modelo de Inovação Aberta	33
Figura 5: Inovação Aberta – Parâmetros e Variáveis	36
Figura 6: Dimensões da Inovação.....	41
Figura 7: Estratégia de Comunicação com <i>Stakeholders</i> no Projeto	55
Figura 8: Fases do Método Descrito por Godet.....	59
Figura 9: Plano Motricidade e Dependência das Variáveis	62
Figura 10: Rede de Investigação Morfológica	65
Figura 11: Matriz de Investigação Morfológica	66
Figura 12: Diagrama de Impactos Cruzados	68
Figura 13: Método GBN Desenvolvido por Schwartz	69
Figura 14: Processo de Construção de Cenários Alternativos	72
Figura 15: Método de Análise de Cenários Desenvolvido por Porter	73
Figura 16: Método de Análise de Cenários Desenvolvido por Grumbach	74
Figura 17: Resumo das Características dos Métodos de Análise de Cenários	79
Figura 18: Seleção de Artigos de <i>Journals</i> Baseada no Acúmulo de Citações	86
Figura 19: Seleção de Artigos de Outras Publicações	87
Figura 20: Diagrama Indicativo da Metodologia para Seleção de Estratégias	91
Figura 21: Matriz Motricidade – Dependência	98
Figura 22: Plano Motricidade-Dependência	99
Figura 23: Construção do Plano Motricidade-Dependência.	100
Figura 24: Construção da Matriz de Investigação Morfológica.....	104
Figura 25: Geração de Cenários	105
Figura 26: Plano de Motricidade-Dependência das Variáveis de Especificação.....	112
Figura 27: Combinação entre Incertezas Críticas e Hipóteses	123
Figura 28: Quadro-Resumo da Metodologia para Seleção de Estratégias	124
Figura 29: Resumo da Metodologia para Seleção de Estratégias.....	131

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas da Pesquisa.....	19
Quadro 2: Complexidade de Detalhes e Complexidade Dinâmica.....	46
Quadro 3: Diferenças entre Gestão de Projetos Complexos e Tradicionais	50
Quadro 4: Subcategorias do TOE	51
Quadro 5: Matriz Atores e Variáveis.....	63
Quadro 6: Matriz de Atores vs Atores. Estratégia de Mapeamento dos Atores	64
Quadro 7: Matriz de Investigação Morfológica	65
Quadro 8: Matriz de Impactos Cruzados.....	67
Quadro 9: Resumo da Pesquisa Bibliográfica	75
Quadro 10: Operacionalização da Metodologia	80
Quadro 11: Definição das Palavras-Chave da Pesquisa.....	83
Quadro 12: Pesquisa Bibliométrica Realizada nas Bases Científicas	83
Quadro 13: Artigos Resultantes da Pesquisa para Todos os Campos.....	84
Quadro 14: Base de Artigos Final para Pesquisa Bibliográfica	85
Quadro 15: Artigos Excluídos da Base de Dados	85
Quadro 16: Pesos Atribuídos para Intensidade, Impacto e Incerteza	102
Quadro 17: Análise das Variáveis Identificadas na Pesquisa Bibliográfica	108
Quadro 18: Valores de Motricidade e Dependência das Variáveis	111
Quadro 19: Condicionantes do Futuro – Variáveis de Especificação.....	113
Quadro 20: Matriz de Investigação Morfológica para as Incertezas Críticas.....	116
Quadro 21: Cenários Gerados (Incertezas Críticas e Hipóteses).....	117
Quadro 22: Análise de Consistência dos Cenários	118
Quadro 23: Estratégia de Inovação e Metodologia de Projeto Cenários Possíveis.	121
Quadro 24: Compilação da Entrevista Estruturada	127
Quadro 25: Comparação entre Resultados da Entrevista e Metodologia de Seleção	128

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA	11
1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	13
1.3 PROBLEMAS E PREMISSAS	13
1.4 OBJETIVOS	15
1.5 JUSTIFICATIVA	15
1.6 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	18
1.7 EMBASAMENTO TEÓRICO	19
1.8 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
2 ESPECIFICAÇÃO, INOVAÇÃO E PROJETOS COMPLEXOS	22
2.1 NECESSIDADES, REQUISITOS E ESPECIFICAÇÃO	22
2.2 INOVAÇÃO	29
2.2.1 Inovação Fechada	31
2.2.2 Inovação Aberta	32
2.2.3 Inovação Incremental	37
2.2.4 Inovação Disruptiva	39
2.2.5 Inovação Radical	40
2.3 PROJETOS COMPLEXOS	41
2.3.1 Metodologias de Projetos Complexos	48
2.3.2 Análise dos <i>Stakeholders</i>	51
2.4 ANÁLISE DE CENÁRIOS: MÉTODOS.....	56
2.4.1 Método Proposto por Godet	59
2.4.2 Método GBN Desenvolvido por Schwartz	68
2.4.3 Método Descrito por Porter	72
2.4.4 Método Prático de Cenários – Grumbach	73
2.5 CONSIDERAÇÕES	75
3 METODOLOGIA	80
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	80
3.2 TIPOLOGIA DOS DADOS.....	82
3.3 PESQUISA BIBLIOMÉTRICA	82
3.4 MÉTODO DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	88

3.5 METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DE ESTRATÉGIAS	89
3.5.1 Seleção das Estratégias de Inovação e Gestão de Projetos.....	89
3.5.2 Verificação da Consistência da Metodologia de Seleção	92
3.6 CONSIDERAÇÕES	93
4 RESULTADOS: CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS	95
4.1 DESENVOLVIMENTO DE CENÁRIOS: MÉTODO PROPOSTO	95
4.1.1 Delimitações do Problema Proposto	96
4.1.2 Levantamentos das Variáveis	96
4.1.3 Análise Estruturada das Variáveis.....	97
4.1.4 Levantamento e Seleção dos Condicionantes de Futuro	101
4.1.5 Elaboraões dos Cenários e Análise de Consistência	104
4.2 ELABORAÇÕES DOS CENÁRIOS.....	106
4.3 ANÁLISES DOS CENÁRIOS CONSISTENTES.....	119
4.3.1 Cenário Ideal	119
4.3.2 Cenário de Tendência	119
4.3.3 Cenário Mais Provável	120
4.4 SELEÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E DE GESTÃO DE PROJETOS	120
4.5 APLICAÇÃO DESCRITIVA REVERSA DA METODOLOGIA DE SELEÇÃO	125
4.6 CONSIDERAÇÕES	129
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICE A – FORMULÁRIO ORIENTADOR DA ENTREVISTA.....	143
APÊNDICE B – RESULTADO DA ENTREVISTA ESTRUTURADA.....	146
APÊNDICE C – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO VALOR DE CORTE.....	148
ÍNDICE ONOMÁSTICO.....	149

1 INTRODUÇÃO

Será abordado, inicialmente, neste capítulo o tema da pesquisa, suas delimitações, os problemas a serem resolvidos e as premissas, os objetivos, a justificativa da pesquisa, os procedimentos metodológicos, o embasamento teórico e a estrutura da pesquisa para o desenvolvimento da dissertação.

1.1 TEMA

Um dos pontos principais na elaboração de um projeto é a definição do escopo, em que este está relacionado diretamente com as necessidades do cliente. Quanto mais claras e bem definidas forem as necessidades do cliente e as especificações do projeto, mais facilmente será atingido o seu objetivo final (VERZUH, 2000, p.82).

As especificações do projeto estão associadas às necessidades diretas do cliente final. Porém, cabe ao gestor do projeto identificar quais são as necessidades não aparentes do cliente e interessados no projeto, denominados de *stakeholders*¹. Essas necessidades deverão ser transformadas em requisitos do projeto e, posteriormente, em especificações. O escopo do projeto, então, é definido em função dessas especificações do projeto. Também, são consideradas as restrições para a definição do escopo do projeto (NICKEL *et al.*, 2010, p. 710).

Este processo torna-se mais intrincado quando o projeto em questão é um projeto complexo. De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.4), um projeto complexo é aquele no qual existem incerteza no escopo, possibilidade de mudança de tecnologia, mudança dos *stakeholders* diretos no projeto e prazo final não definido. Essas características dos projetos complexos tornam o processo de identificação das necessidades dos clientes e a especificação do projeto mais difícil e complicado, em que é preciso técnicas customizadas para sua elaboração.

Projetos que envolvem inovação tecnológica podem possuir alto grau de incerteza na definição do escopo, independentemente de as necessidades do cliente e os requisitos do projeto estarem bem definidos (GRIZENDI, 2011, p.55). Segundo o Manual de Oslo, considerado a principal fonte internacional de diretrizes para coleta e

¹ *Stakeholders* são as pessoas interessadas no projeto, tais como investidores, fornecedores, Governo, sociedade, usuário final, entre outros (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, p.4).

uso de dados sobre atividades inovadoras, a inovação tecnológica é aquela em que produtos e serviços são introduzidos no mercado consumidor, com significativas e substanciais implementações tecnológicas (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS, 1997, p.23). A inovação tecnológica pode ser realizada por meio da inovação aberta, na qual há parcerias entre empresas e universidades com o intuito de desenvolvimento de tecnologia, utilizando-se do conhecimento global disponível (MOREIRA *et al.*, 2008, p.22). Neste caso, o processo de definição dos requisitos do projeto torna-se ainda mais complexo, pois existe maior quantidade de *stakeholders* no projeto.

Conforme Moreira *et al.* (2008, p.8), a capacidade da empresa em executar as especificações e os requisitos do projeto influencia diretamente na estratégia do seu desenvolvimento. Para empresas que não possuem capacidade de desenvolver internamente o escopo de um projeto, os autores recomendam a busca por empresas parceiras, caracterizando o desenvolvimento por meio da inovação aberta. Zattar e Issberner (2011, p. 1661) indicam a busca por competências externas para melhorar o desempenho de inovação da empresa e criar competências internas, bem como acelerar o processo de inovação. No entanto, esta prática implica em abertura para outras empresas, bem como formação de relacionamento com organizações externas. Por outro lado, o desenvolvimento de projetos internamente nas empresas, utilizando recursos próprios e sem relacionamento com empresas parceiras, também pode ser adotado como uma estratégia de inovação. Essa modalidade de inovação é conhecida como inovação fechada (GRIZENDI, 2011, p. 49).

Para garantir o sucesso no desenvolvimento do projeto, as empresas fazem uso de metodologias de gestão de projetos. De acordo com Gul (2012, p.5), estas podem ser do tipo tradicional, como, por exemplo, a metodologia Project Management Body of Knowledge (PMBOK), desenvolvida pelo Project Management Institute (PMI), e a metodologia Project In Controlled Environment (PRINCE2). Entretanto, as metodologias de projetos tradicionais não são suficientes quando o projeto é considerado complexo. Neste caso, recomenda-se, além da utilização das metodologias tradicionais de projeto, a inclusão de gestão de projetos complexos (KERZNER; BELACK, 2010, p.23).

Neste contexto, esta dissertação busca correlacionar as necessidades do cliente e os requisitos do projeto com a escolha da estratégia de inovação para o desenvolvimento de um projeto e a metodologia de gestão mais indicada.

1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta dissertação tem como foco projetos direcionados para o desenvolvimento de produto. Não foram abordados projetos de melhoria e aprimoramento de processos, nem projetos voltados para o desenvolvimento de serviços.

Foram abordados desenvolvimentos de projetos tradicionais, bem como projetos complexos, em que estes se caracterizam pelo alto grau de incerteza na definição do escopo e na complexidade de gestão de *stakeholders*, conforme já citados.

A pesquisa é predominantemente bibliográfica, não havendo pesquisa de campo para levantamento dos dados para a construção dos cenários propostos.

A verificação da consistência da metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos foi realizada somente em uma empresa do ramo agrícola, devido à facilidade do autor na obtenção dos dados dos projetos.

1.3 PROBLEMAS E PREMISSAS

Para que um projeto tenha sucesso, um ponto importante é a definição correta dos requisitos do projeto. Estes requisitos advêm das necessidades do cliente, que são transformadas em especificações de projeto (MARX; PAULA, 2011, p. 420). Porém, um ponto crítico no desenvolvimento do projeto é definir quais são as necessidades. Conforme Kotler e Keller (2012, p. 8), elas podem estar declaradas ou não. Podem ser necessidades reais, em que a satisfação deve ser atingida pelo produto ou serviço, ou necessidades não explícitas, em que o cliente não sabe exatamente o que precisa, mas sente que precisa de algo diferente.

Para Kerzner e Belack (2010, p. 30), as necessidades, também, podem ser alteradas durante o processo de desenvolvimento do projeto. Esta é uma das características de projetos complexos. Segundo Kerzner e Belack (2010, p. 31), nos projetos complexos, a mudança do escopo do projeto é um fato comum. Por exemplo, a construção de obras públicas, em que, normalmente, quem inicia a obra não a finaliza. A mudança dos governantes ao longo do desenvolvimento do projeto pode alterar o seu escopo. A expectativa inicial do governante que começou a obra pode não ser a mesma do novo governante. Este é um exemplo clássico de projeto

complexo. A mudança de Governo, geralmente, se transforma em mudança de necessidades e de escopo do projeto. A importância de um projeto para um Governo pode não ser a mesma para outro Governo. Observa-se, então, que um ponto importante da discussão de desenvolvimento de um projeto é a identificação correta de requisitos do projeto, oriunda das necessidades dos clientes (MARX; PAULA, 2011, p. 418).

Para projetos onde há inovação, torna-se igualmente importante determinar claramente as necessidades de cliente e a capacidade da empresa em executar o projeto. De acordo com Hsieh e Tidd (2012, p. 600), para o desenvolvimento de projetos com inovação, existem duas estratégias recomendadas: a utilização de inovação fechada ou inovação aberta. Para desenvolver a inovação fechada, uma organização deve dispor de capital humano e de conhecimento próprio. A capacidade de solução e desenvolvimento está ligada diretamente à capacidade de conhecimento instalada na organização, bem como à capacidade da empresa em executar o projeto. Quando essa capacidade não está adequada ou a empresa não é capaz de solucionar problemas de projetos, conforme as necessidades do cliente, a inovação fechada não é a mais recomendada. Adota-se, então, a prática de inovação aberta, na qual a parceria com outras empresas é utilizada no desenvolvimento do projeto (HSIEH; TIDD, 2012, p.600).

As metodologias de desenvolvimento de projetos tradicionais, como *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), *Project In Controlled Environment* (PRINCE2), *International Project Management Association* (IPMA) e *Logical Framework* (LFA), estão baseadas em desenvolvimento de projeto com escopo definido (ANDREUZZA, 2012, p.2). Todo planejamento utilizando essas metodologias é feito com base nas necessidades do cliente e nos requisitos do projeto. Desde a definição do escopo, a análise de risco do projeto, o plano de comunicação e qualidade, o tempo do projeto e o custo estão baseados nas necessidades do cliente. Isso significa que, se as necessidades do cliente e os requisitos do projeto estão bem definidos, a estratégia de utilização de metodologias tradicionais é a mais assertiva. Contudo, tais metodologias não devem ser aplicadas quando o projeto é complexo, em que há incertezas nos requisitos do projeto devido ao fato de as necessidades dos clientes não estarem claras (WILLIAMS, 2005, p. 497).

A partir desta análise preliminar sobre o tema da dissertação, surge então a pergunta: **Qual é a estratégia de inovação (aberta ou fechada) e a metodologia de gestão de projeto recomendada em função das necessidades dos clientes, dos requisitos do projeto e da capacidade técnica da empresa de desenvolvimento de um projeto?**

Com base nestas questões, foi elaborada uma metodologia para selecionar as estratégias de inovação e gestão de projeto, alicerçada nas necessidades dos clientes, nos requisitos do projeto e na capacidade de a empresa executar o escopo do projeto.

1.4 OBJETIVOS

O objetivo geral desta dissertação é elaborar uma metodologia para a seleção de modos de gestão de projetos e inovação mais recomendados, em função da necessidade do cliente, requisitos do projeto e na capacidade técnica da empresa executar o escopo do projeto.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) Identificar a relação existente entre as necessidades dos clientes, os requisitos do projeto e especificação de projeto e as formas de inovação (aberta e fechada), bem como a relação com a metodologia de projetos.
- b) Definir variáveis que caracterizam um projeto complexo.
- c) Construir cenários a partir das necessidades do cliente e da capacidade da empresa em executar um projeto, com o propósito de analisar a influência destes sobre estratégias de inovação e gestão de projetos.

1.5 JUSTIFICATIVA

Para as empresas sobreviverem em um mercado global, predominantemente capitalista, torna-se condição necessária gerar desenvolvimento tecnológico. O modelo de desenvolvimento econômico atual está baseado nas inovações e avanços tecnológicos (LIMA; MIOTTO, 2007, p.38). Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008,

p.25), a inovação gera vantagem competitiva entre as empresas. As organizações que obtêm avanços tecnológicos com inovação criam um diferencial perante a concorrência. Isso significa que é necessário, cada vez mais, o estudo das inovações para gerar desenvolvimento tecnológico e econômico.

Conforme Arruda (2011), existem alguns fatores externos que influenciam na inovação aberta, tais como: i) políticas públicas; ii) concorrência; iii) cliente; iv) fornecedores; v) licenças e patentes; vi) redes colaborativas; vii) empresas de consultorias; e viii) contratos. Todos esses fatores combinados geram um ambiente de gestão de alta complexidade. Desenvolver projetos com inovação torna-se a cada dia uma tarefa mais complexa. Este fato despertou o interesse pelo estudo em gerenciamento de projetos complexos, com aplicação em ambiente de inovação.

De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.5), um projeto complexo é definido por possuir incerteza nos requisitos e no escopo do projeto, pela incerteza em relação ao que será entregue no final do projeto, complexidade de interação, tamanho e custos elevados, equipes de trabalho virtuais e multidisciplinares. Diante desses fatores, Kerzner e Belack (2010, p.5) recomendam a utilização de metodologias de projetos complexos, em vez de metodologias tradicionais de gestão de projetos.

Levando-se em conta a complexidade de gestão do processo de desenvolvimento ao utilizar inovação aberta e a gestão de projetos complexos, despertou-se o interesse em estudar a fundo os dois temas para propor uma solução de gestão integrada entre eles.

Para Chesbrough (2003, p.43), existem vários benefícios quanto à utilização da inovação aberta, entre eles, uma maior permanência da empresa em um mercado dinâmico, divisão de recursos e riscos entre parceiros e retorno financeiro maior. Isso faz com que o estudo da inovação aberta seja relevante para as empresas e para a comunidade acadêmica.

Segundo Marx e Paula (2011, p.417), a geração de inovação está fortemente ligada com o que o cliente necessita e deseja. Da mesma forma, Kerzner e Belack (2010, p.143) afirmam a necessidade de gerenciar o cliente durante o desenvolvimento de projetos complexos. Considerando essas afirmações, justifica-se o estudo da influência das necessidades do cliente no desenvolvimento de projetos complexos em que há um processo de inovação.

Realizando a pesquisa bibliométrica, foi possível verificar que existe um número limitado de artigos que integram os temas de necessidade do cliente, inovação e

projetos complexos. Apenas 36 artigos foram encontrados nas pesquisas, considerando como filtro as palavras-chave aplicadas no “Título” e “Resumo”. Este fato demonstra que o tema da pesquisa é pouco explorado na comunidade acadêmica.

A Tabela 1 indica o resultado da pesquisa bibliométrica realizada com os temas projetos complexos, inovação e necessidades do cliente.

Tabela 1: Resultado da Pesquisa Bibliométrica²

Palavras-chave	ISI	ScienceDirect	Scopus	Capes	Scielo
Pesquisa01: “Complex* Project* AND Innovation	0	7	0	0	0
Pesquisa02: “Complex* Project* AND “Customer* Need*”	0	1	0	0	0
Pesquisa03: Innovation AND “Customer* Need*”	0	28	0	0	0

Fonte: A autoria própria (2013).

Conforme Kerzner e Belack (2010, p.37), a pesquisa de metodologias para gestão de projetos complexos é recente. A literatura sobre metodologias de projetos complexos associados à inovação é ainda mais escassa. A pesquisa bibliométrica indicou este fato. Por esse motivo, esta dissertação torna-se importante para agregar maiores conhecimentos em relação ao estudo de metodologias de projetos complexos correlacionados com inovação. A aplicação dos conceitos de inovação e projetos complexos agrega valor no desenvolvimento de projetos na indústria de transformação, na qual o autor desta dissertação atua dentro de uma equipe de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Devido ao baixo número de artigos, indicados na pesquisa bibliométrica, sobre projetos complexos combinados com inovação, tornou-se necessário adotar na metodologia a técnica de análise de cenários. A utilização desta metodologia, justifica a elaboração desta dissertação, pois nos artigos pesquisados, não foi encontrado a análise de cenário como metodologia para análise dos temas de inovação e projetos complexos, o que torna esta metodologia inovadora.

² Todas as Figuras, Quadros e Tabelas sem indicação explícita da fonte foram produzidas pelo autor da dissertação.

A elaboração desta dissertação também se justifica por estar relacionada com as linhas de pesquisa na área de Tecnologia e Desenvolvimento do PPGTE (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia). O estudo de inovação e as metodologias de projetos são amplamente discutidos e pesquisados dentro da linha de Tecnologia e Desenvolvimento do PPGTE (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2013).

1.6 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

As pesquisas realizadas para trabalhos científicos possuem várias classificações. Ao se analisarem os critérios para classificar pesquisas elaboradas por Gil (2010, p.26), pode-se inferir que, segundo o critério estabelecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a pesquisa pode ser classificada como multidisciplinar na área de engenharia, gestão e tecnologia, devido ao tema proposto, onde foram pesquisados projetos complexos, inovação e necessidades do cliente. Segundo a finalidade, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada. De acordo com o propósito, pode-se considerar como pesquisa descritiva, em que há a predominância de pesquisa bibliográfica (GIL, 2010, p.27).

Para Marconi e Lakatos (2011, p.6), as pesquisas podem ser classificadas segundo o tipo em pesquisa básica pura ou fundamental e pesquisa aplicada. A primeira caracteriza-se pela busca de progresso científico e ampliação do conhecimento. A segunda, como o próprio nome indica, caracteriza-se pela aplicação prática da pesquisa na solução de problemas reais. Seguindo o critério estabelecido por Marconi e Lakatos, pode-se inferir que esta dissertação teve como base de desenvolvimento a pesquisa aplicada (MARCONI; LAKATOS, 2011, p.6).

Ao se fazer uso dos critérios de classificação de Gil (2010), conforme os métodos empregados, pode-se inferir que esta pesquisa é predominantemente bibliográfica, utilizando coleta de dados secundários (GIL, 2010, p.29).

O Quadro 1 indica o procedimento metodológico da pesquisa. A primeira etapa da pesquisa foi composta de uma pesquisa bibliométrica para determinar quais artigos foram empregados como base da revisão bibliográfica. Na segunda etapa, realizou-se uma pesquisa documental, em que foram pesquisados os assuntos de

especificação, a necessidade do cliente, os requisitos e as especificações do projeto, os projetos complexos, a inovação e as técnicas de análise de cenários.

A metodologia da pesquisa foi abordada na etapa 3. Na etapa 4, foram elaboradas a identificação das variáveis dos cenários e análise das variáveis, a construção dos cenários, a elaboração da metodologia de seleção das estratégias de inovação e gestão de projetos e a verificação da consistência da metodologia. Como etapa 5, foram elaboradas as considerações finais da dissertação.

Quadro 1: Etapas da Pesquisa

Etapas da Pesquisa	Detalhamento
1. Pesquisa Bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Definição das palavras-chave • Busca de artigos nos sítios de arquivamento científico • Levantamento e priorização do WEB-Qualis de cada artigo • Levantamento e priorização das citações de cada artigo • Obtenção da base de artigos para revisão de literatura.
2. Pesquisa Documental	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade, requisitos e especificações • Projetos complexos • Inovação • Análise de cenários: métodos.
3. Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da pesquisa • Tipologia dos dados • Pesquisa bibliométrica • Método de coleta e análise • Metodologia para seleção das estratégias.
4. Construção e Análise de Cenários	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de cenários: método proposto • Elaboração dos cenários • Análise dos cenários consistentes • Estratégias de inovação e gestão de projetos • Aplicação e verificação da consistência da metodologia de seleção.

Fonte: Adaptado de Gil (2010, p.5).

1.7 EMBASAMENTO TEÓRICO

De acordo com o tema definido para a pesquisa, buscou-se um aprofundamento teórico em relação aos assuntos relacionados com o tema. As

necessidades do cliente, a inovação aberta e fechada, as metodologias de projetos complexos e os métodos de cenários foram os pontos centrais desta pesquisa.

Para uma maior compreensão sobre inovação, foram consultados livros de autores como Chesbrough (2003), Tidd, Bessant e Pavitt (2008), Christensen (1997), Christensen (2003), Grizendi (2011), entre outros, além de artigos selecionados na pesquisa bibliométrica.

Com o objetivo de mapear a literatura sobre projetos complexos, tomou-se como base obras de autores como Kerzner e Belack (2010), Kerzner (2002), Verzuh (2000), Dinsmore e Cavalieri (2003) e Prado (2001). Para entender a contribuição da comunidade científica para projetos complexos, foram analisados artigos selecionados na pesquisa bibliográfica. Dentre eles, destacam-se autores como Bosch-rekvelde *et al.* (2010), Curlee e Gordon (2011), Marques (2012), Pérez-lunõ e Cambra (2013).

Para suportar a análise dos dados coletados na pesquisa bibliográfica, adotou-se a técnica de análise de cenários como método. Com o intuito de gerar uma análise de cenários na dissertação, foram pesquisados livros e artigos referentes ao assunto. Destacam-se nesta pesquisa os autores Marcial e Grumbach (2005), Buarque (2003), Porter (1980), Schoemaker (1995), Schwartz (1996), Godet (1987), entre outros.

1.8 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi elaborada considerando estruturação por capítulos. No Capítulo 1, apresentam-se o tema da pesquisa, a delimitação da pesquisa, o problema a ser resolvido e suas premissas, os objetivos, a justificativa da pesquisa, os procedimentos metodológicos, o embasamento teórico e a estrutura da dissertação.

Foram estudados temas como necessidades dos clientes, requisitos e especificação de projeto, temas estes apresentados no Capítulo 2. A definição de inovação e suas classificações também foram parte deste capítulo. Temas como inovação fechada, inovação aberta, inovação incremental, inovação disruptiva e inovação radical foram revisados para servirem de base no estudo da estratégia de inovação para o desenvolvimento de um projeto.

As metodologias de desenvolvimento e gestão de projetos tradicionais bem como de projetos complexos também foram pesquisadas e apresentadas no Capítulo

2. A definição de projetos complexos e suas variáveis foram apontadas. Uma análise mais aprofundada dos *stakeholders* foi descrita também nesse capítulo.

Ainda no Capítulo 2, foram revisados os temas relacionados aos métodos de análise de cenários. Métodos como o proposto por Godet (1987), método GBN (*Global Business Network*) de Schwartz (1996), método de Porter (1980) e método prático de Grumbach (1997) foram pesquisados para definição da metodologia a ser aplicada na análise da pesquisa.

A metodologia aplicada na pesquisa foi abordada no Capítulo 3. Primeiramente, realizou-se uma caracterização da pesquisa e foi definida a tipologia dos dados. Também, foi registrada no Capítulo 3 a pesquisa bibliométrica, empregada para identificar os artigos relevantes para a fundamentação teórica. Um estudo mais aprofundado desses temas serviu de base para o entendimento da aplicação de metodologias de projetos em função das necessidades dos clientes.

A construção e análise de cenários de projetos complexos, combinados com inovação e necessidades do cliente foram elaboradas dentro do Capítulo 4. As técnicas de análise de cenários, utilizando métodos como o de Godet (1987), GBN de Schwartz (1996), Porter (1980) e Grumbach (1997), foram a base para a elaboração do método proposto. Nesse capítulo, foi possível determinar os cenários ideal, mais provável e de tendência. A análise dos cenários possíveis, junto com a análise de estratégia de inovação e seleção da metodologia de projetos também foram indicadas no Capítulo 4. Ainda nesse capítulo, elaborou-se uma metodologia para seleção da estratégia de inovação, em virtude da capacidade de as empresas desenvolver o projeto, e seleção da estratégia de gestão de metodologias de projeto, em função das necessidades do cliente.

Por fim, no Capítulo 5, elaboraram-se as considerações finais da dissertação. Foi verificada a resposta para a pergunta da pesquisa. Constatou-se também se os objetivos da pesquisa foram atendidos, as contribuições da dissertação para a comunidade acadêmica, as limitações da pesquisa e as propostas para novos trabalhos.

2 ESPECIFICAÇÃO, INOVAÇÃO E PROJETOS COMPLEXOS

São apresentadas neste capítulo as relações entre as necessidades do cliente, os requisitos e as especificações do projeto, bem como as metodologias de gestão de projetos. Também, se apresenta aspectos da inovação, com o propósito de compreender as relações entre inovação e desenvolvimento de projetos, além de métodos de análise de cenários, que foram utilizados como base para a elaboração da metodologia proposta nesta dissertação.

2.1 NECESSIDADES, REQUISITOS E ESPECIFICAÇÃO

Um ponto importante para a empresa na definição de um projeto é o entendimento das necessidades e dos desejos dos interessados no projeto que refletirão em requisitos e especificação de projeto. Nesta subseção, realizou-se uma revisão de literatura e análise mais aprofundada das especificações e dos requisitos do projeto para atender às necessidades dos interessados nos projetos.

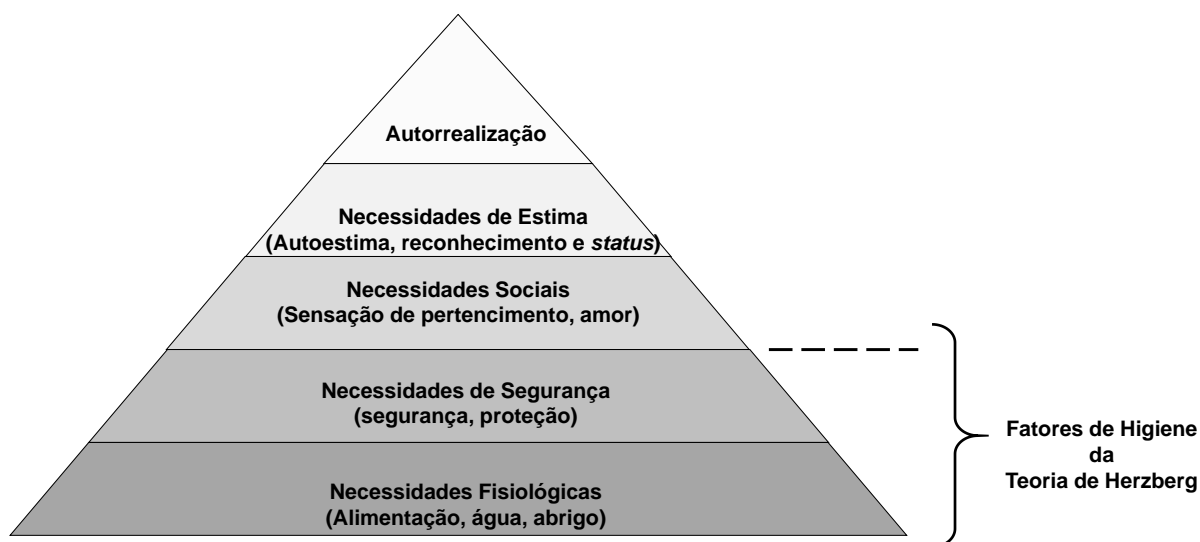
Conforme Kotler e Keller (2012, p.8), todo ser humano necessita de requisitos básicos para sua sobrevivência, tais como alimentação, vestuário e abrigo. Da mesma forma, o ser humano precisa de recreação, de diversão e de instrução. Quando uma necessidade está associada a um objeto específico que possa saná-la, este se torna um desejo. Esses desejos são moldados de acordo com a sociedade na qual a pessoa está inserida (KOTLER; KELLER, 2012, p.8).

Kotler e Keller (2012, p.173) identificam duas importantes teorias para explicar as necessidades dos *stakeholders*: a Teoria das Necessidades de Maslow e a Teoria de Herzberg.

Segundo Maslow (1962, p.159), existe uma hierarquia nas necessidades partindo das mais urgentes para as menos urgentes. Em primeiro plano, encontram-se as necessidades fisiológicas, seguido da necessidade por segurança, social, de estima e, por fim, da necessidade de autorrealização (MASLOW, 1962, p. 160). Maslow descreveu a evolução dessas necessidades comparando com uma pirâmide (ver Figura 1), onde, na base, estão as necessidades mais imediatas (KOTLER; KELLER, 2012, p. 174). As menos imediatas ficam no topo da pirâmide. As pessoas buscam, primeiro, a realização das necessidades de base (fisiológicas e segurança)

para, depois, buscarem realização social, estima e autorrealização. Uma vez que uma delas é suprida, as pessoas buscam por satisfazer o outro nível hierárquico da pirâmide (KOTLER; KELLER, 2012, p. 174).

Figura 1: Pirâmide de Maslow – Teoria das Necessidades



Autor: Adaptado de Kotler e Keller (2012, p. 174).

Outra teoria identificada por Kotler e Keller (2012, p. 174) para descrever as necessidades é a Teoria de Herzberg, em que Frederick Herzberg descreveu dois fatores que distinguem a insatisfação e a satisfação das pessoas, sendo o primeiro de motivação e o segundo de higiene (FERREIRA, 2010, p.33; KOTLER; KELLER, 2012, p.174).

Os fatores motivacionais são os considerados intrínsecos, estão associados ao trabalho e à satisfação. Predominam nesses fatores o reconhecimento, o sucesso, o desenvolvimento pessoal e em grupo e o conteúdo do trabalho propriamente dito. São fatores que, quando existentes, causam motivação, mas não eliminam insatisfação. Por outro lado, fatores de higiene quando ausentes causam insatisfação à pessoa. São fatores considerados extrínsecos, dependem do contexto em que a pessoa está inserida. A política organizacional, o salário, a supervisão e o relacionamento interpessoal são exemplos destes fatores.

Comparando a Teoria de Herzberg com a Pirâmide de Maslow, pode-se associar os fatores higiênicos (os quais geram insatisfação) com a base da pirâmide, em que se encontram as necessidades fisiológicas e de segurança (FERREIRA, 2010, p.33). Na Figura 1 indica-se graficamente esta relação.

Segundo Rodrigues, Barbosa e Chiavone (2013, p.246), Henry Murray desenvolveu, em 1938, um estudo para entender as necessidades humanas, gerando uma lista delas. As necessidades catalogadas por Murray em 1938 estão classificadas em primárias (ou vicerogênicas) e secundárias (ou psicogênicas). Uma segunda classificação foi realizada no mesmo ano, de acordo com as características do ambiente e pessoais de cada indivíduo, classificando-as em necessidades ligadas à ambição, a objetos inanimados, ao *status*, ao poder humano, à afeição a outras pessoas e à troca de informação (RODRIGUES; BARBOSA; CHIAVONE, 2013, p. 246).

A Teoria de Murray é bastante utilizada para explicar o comportamento humano (RODRIGUES; BARBOSA; CHIAVONE, 2013, p. 246). Murray listou necessidades que caracterizam a personalidade das pessoas, assim elencadas: desempenho, reconhecimento, exibição, aquisição, ordem, retenção, construção, ocultação de fraquezas, defesa, reação a ameaças, dominância, deferência, autonomia, agressão, submissão, evitar comportamento vergonhoso, afiliação, rejeição, cuidar, ser cuidado, assistência, afago, brincar e divertir, conhecimento, persistência e explicação. Para cada situação, aflora uma ou mais necessidades do indivíduo (RODRIGUES; BARBOSA; CHIAVONE, 2013, p. 246).

O entendimento das necessidades humanas pode auxiliar na compreensão das necessidades dos clientes para a elaboração das especificações e dos requisitos do projeto. O gerente de projeto deve conhecer as relações das necessidades humanas para poder especificar corretamente o escopo de um projeto. O atendimento das necessidades do cliente implica no atendimento dos requisitos e das especificações do projeto (FAGEHA; AIBINU, 2013, p.155).

Para Marx e Paula (2011, p.421), um requisito de projeto pode ser descrito como sendo uma funcionalidade de um sistema ou de um produto, que deve satisfazer a necessidade de um cliente ou, até mesmo, objetivos dos *stakeholders*. Esses requisitos são, normalmente, qualificados por meio de medições controláveis e estão limitados por restrições. Os requisitos possuem duas classificações, sendo a primeira os requisitos funcionais e a segunda, não funcionais.

Enquadram-se na categoria funcionais aqueles em que existem especificação técnica, em que entradas e saídas determinam o funcionamento de um sistema. Os não funcionais são os requisitos que permeiam as qualidades e os atributos do sistema, em que estão as restrições, tais como leis e regulamentações.

De acordo com Nickel *et al.* (2010, p. 710), o processo de desenvolvimento de projeto é realizado em fases distintas e de igual importância. Dentre as fases relacionadas pelo autor, inicia-se pela definição dos clientes, pela identificação dos requisitos do cliente para o projeto, pela transformação de requisitos do cliente em requisitos do projeto e, por fim, pela especificação do projeto.

Uma fase de fundamental importância é a definição dos requisitos do cliente para o projeto. O mapeamento dos requisitos levará a definição de especificações para o projeto final. Tais especificações acarretarão na definição das fases seguintes do projeto (pré-projeto e projeto definitivo) e auxiliarão na tomada de decisão ao longo do desenvolvimento do projeto (NICKEL *et al.*, 2010, p.711).

A definição clara dos requisitos do projeto é importante, pois se estes não estiverem de acordo com as expectativas do cliente e dos *stakeholders*, poderão levar ao fracasso do projeto. Conforme Borges e Rodrigues (2010, p.276), deve ser considerada a análise de cenários para garantir que os requisitos do projeto foram levantados com precisão.

De acordo com Marx e Paula (2011, p.241), em Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI), o gerenciamento de requisitos do projeto recebe o nome de Engenharia de Requisitos (ER), em que o monitoramento é constante desde o início até a conclusão. A ER define o que o sistema deve fazer, bem como as restrições e os objetivos finais de acordo com as necessidades elencadas pelos clientes (MARX; PAULA, 2011, p. 421).

Para Nickel *et al.* (2010, p.710), as definições dos requisitos do projeto podem ser subdivididas em quatro fases. A primeira é a fase de identificação das necessidades dos clientes, em que é mapeado o que o cliente espera do projeto. A segunda é a fase de agrupamento e de classificação das necessidades do cliente. A terceira corresponde à transformação das necessidades do cliente em requisitos do projeto. Por fim, a quarta fase, na qual se estima a valoração dos requisitos do projeto. Segundo Nickel *et al.* (2010, p.711), este é um ponto muito importante na definição dos requisitos do projeto, pois a valoração do requisito do cliente serve de base para a definição de prioridades durante o desenvolvimento do projeto.

O resultado final deste processo é a obtenção dos requisitos necessários para projeto, os quais devem ser transformados em especificação do projeto.

De acordo com Pugh (1990), as necessidades do cliente devem ser transformadas em elementos primários de especificação, isto é, transformar as

necessidades dos clientes em elementos como a ergonomia, o peso, a manutenção, o armazenamento e o transporte. De posse dos elementos primários de especificação, deve-se estabelecer os requisitos do cliente.

Conforme Fonseca (2000), a obtenção desses requisitos é construída a partir das necessidades, utilizando-se de frases com verbos: ter, ser, estar, seguidos de um ou mais substantivos. Por exemplo: Se a necessidade do cliente é carregar um equipamento sem sentir muito peso, pode indicar que um requisito do cliente é o equipamento ter baixo peso.

Um dos métodos empregados para a obtenção dos requisitos do projeto a partir dos requisitos do cliente é o de mapas mentais em cadeia de meios e fins (NICKEL *et al.*, 2010, p. 712). Esse método consiste em utilizar os elementos primários de especificação, e os respectivos requisitos do cliente, e criar um objetivo para cada elemento, como um meio de atingir o objetivo final. Por exemplo, se o requisito do cliente é apresentar fácil localização de uma informação, os requisitos do projeto poderiam ser a especificação do tamanho e da posição de um aviso. Nota-se que um requisito do cliente foi transformado em dois requisitos do projeto: o tamanho e a posição. O meio utilizado foi a identificação da necessidade do cliente, que era uma identificação clara do local. O fim foi a especificação de tamanho e de posição (NICKEL *et al.*, 2010, p.712).

Para obter a especificação final do projeto, primeiramente, precisa-se conhecer as necessidades do cliente. Nickel *et al.* (2010, p.711) indicam o questionário e a clínica com clientes, como método para obtenção dessas informações.

O segundo passo é a obtenção dos elementos primários de especificação. Pugh (1990) identifica a valoração das necessidades do cliente como método de levantamento dessas informações. A etapa seguinte é a transformação dos elementos primários de especificação em requisitos do cliente,

A Figura 2 sintetiza este fluxo de obtenção da especificação do produto a partir das necessidades dos clientes. Os métodos mais utilizados para obtenção dessas especificações também são evidenciados na mesma figura.

Figura 2: Definição de Especificação de Projeto e Produto

Definição de Especificação de Projeto	Métodos Utilizados	Fontes/Autores
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Necessidades do Cliente</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Pesquisa; Questionário; clínica de clientes.	Nickel <i>et al.</i> (2010, p711)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Elementos Primários de Especificação</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Valorar necessidades dos clientes.	Pugh (1990)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Requisitos do Cliente</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Frases com verbo ter, ser, estar	Fonseca (2000)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Requisitos do Projeto</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Mapas mentais em cadeia de meios e fins.	Nickel <i>et al.</i> (2010, p.711)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Análise e classificação dos requisitos do projeto</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	Árvore de valor em hierarquia de objetivos.	Marx e Paula (2011, p.421)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Especificação do projeto</div>	Valorar requisitos do projeto e medir desempenho.	Marx e Paula (2011, p.421)

Fonte: Autoria própria (2013).

De acordo com Nickel *et al.* (2010), a necessidade do cliente é a base das especificações de projeto. Para coletar informações sobre necessidades dos clientes, esses autores recomendam técnicas como questionário, pesquisa de campo e clínica com clientes. Esta é a primeira etapa identificada na Figura 2.

As necessidades devem ser transformadas em elementos primários de especificação (PUGH,1990). O autor recomenda como método desta transformação a técnica de valoração das necessidades dos clientes. Assim, é possível priorizar as necessidades em função da importância para o projeto. A Figura 2 indica esta como sendo a segunda etapa na obtenção da especificação do projeto. Para Fonseca (2000), as necessidades do cliente devem ser transformadas em requisitos do cliente. Os requisitos do projeto normalmente expressam um desejo do cliente, como, por exemplo, ter baixo peso. A utilização de palavras como ter, ser e estar no início da sentença onde há uma necessidade de cliente auxilia nesta definição dos requisitos do cliente (FONSECA, 2000). A obtenção dos requisitos do projeto é considerada a terceira etapa para a obtenção da especificação do projeto.

De posse dos requisitos do cliente, parte-se para a definição dos requisitos do projeto, considerada a quarta etapa. Nickel *et al.* (2010) recomendam o uso do método de mapas mentais em cadeia de meios e fins, em que os requisitos do cliente são transformados em itens de requisitos do projeto, conforme já citado. Para Marx e Paula (2011), os requisitos do projeto devem ser analisados e classificados, utilizando a árvore de valor para esta etapa, considerada quinta etapa na obtenção das especificações do projeto, conforme indicado na Figura 2. Após a classificação, os requisitos do projeto são valorados (aplicação de metas mensuráveis a serem atingidas em cada requisito), transformando-os em especificação do projeto, sendo esta a sexta e última etapa. Sumarizando o fluxo indicado na Figura 2, uma necessidade do cliente precisa ser transformada em elementos primários de especificação, os quais, por sua vez, são transformados em requisitos do cliente. De posse dos requisitos do cliente, são obtidos os requisitos do projeto, que, sendo estes valorados, transformam-se em especificações do projeto.

As definições das especificações do projeto levam à formatação do escopo do projeto. Para Dinsmore e Cavalieri (2003, p. 19), existe uma diferença entre o escopo do produto e o escopo do projeto. O escopo do produto está relacionado às “características e funções que o produto final deve possuir” (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, p.19). De maneira mais abrangente, é solicitado pelo cliente ou desenvolvido juntamente com ele e faz parte do registro de requisitos do cliente. Porém, para que o produto seja desenvolvido, é necessária uma série de ações que fazem parte dos requisitos do projeto. Neste caso, denomina-se escopo do projeto e é registrado no plano do projeto (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, p.19; PRADO, 2002, p.48).

Conforme Kerzner e Belack (2010), os requisitos de projeto para projetos complexos e tradicionais possuem tratativas diferentes. Para os projetos considerados tradicionais, os requisitos do projeto estão bem definidos. Para projetos complexos, há uma definição de escopo inicial, mas este pode e, provavelmente, irá mudar ao longo do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.147). Este fato reforçou a necessidade de estudo sobre a relação entre projetos complexos e requisitos do projeto, que é advindo das necessidades do cliente.

Segundo Verhees, Meulenberg e Penning (2010), o desempenho das empresas está relacionado com a capacidade de inovação. Para os autores, empresas com capacidade de gerar inovações radicais estão mais expostas à expectativa de desempenho devido ao *know-how* em tecnologias e à incerteza

tecnológica do mercado consumidor. O maior risco relaciona-se com os altos investimentos em um mercado novo, novas necessidades dos clientes ou novos mercados para a empresa. As empresas capazes de atingir as necessidades dos clientes com inovações, em especial a radical, terão maior influência nas expectativas de desempenho (VERHEES; MEULENBERG; PENNING, 2010, p.772). Diante do fato apontado pelos autores, foi necessária uma investigação mais aprofundada na influência das necessidades do cliente e na capacidade da empresa em gerar uma inovação.

2.2 INOVAÇÃO

A palavra inovação deriva do latim *innovatus*, onde *in* significa movimento para dentro e *novus* significa novo. Desse modo, o significado para inovação é movimento para busca do novo (GRIZENDI, 2011, p.48).

Para Silva e Araújo (2012, p.2), o conceito de inovação foi estabelecido pela primeira vez pelo economista Joseph A. Schumpeter, no início do século XX. Schumpeter (1988) estabeleceu uma diferenciação entre invenção e inovação (SCHUMPETER, 1988, p.95). A teoria de desenvolvimento econômico desenvolvida por ele indicava que “uma invenção é uma ideia, esboço ou modelo para um novo ou melhorado artefato, produto, processo ou sistema”, ou seja, uma invenção (descoberta científica) pode permanecer muito tempo sem utilidade para o comércio, não interferindo no sistema econômico (SCHUMPETER, 1988; SILVA; ARAÚJO, 2012, p.2).

Por outro lado, a inovação somente é completa quando gera progresso econômico (SCHUMPETER, 1988; SILVA; ARAÚJO, 2012, p.2). Schumpeter (1988) define inovação como sendo a combinação de materiais e forças que surgem para o desenvolvimento de um novo bem, de um novo método de produção, para abertura de um novo mercado ou uma nova fonte de matéria-prima (SCHUMPETER, 1988). De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.30), a inovação pode ser classificada pelo tipo em:

- a) Inovação de Produto: alteração em produtos fornecidos pela empresa em função das necessidades do cliente e da concorrência.
- b) Inovação de Processo: alteração interna na empresa objetivando a otimização, a

redução de custo e a segurança do processo.

c) Inovação de Paradigma: mudanças no modelo mental da empresa. São mudanças radicais que afetam toda a companhia.

d) Inovação de Posição: são alterações no contexto em que a empresa atua.

Para os mesmos autores, a inovação pode ser classificada ainda pela forma em i) incremental; ii) radical; e iii) disruptiva. Para inovação incremental, os produtos, serviços ou processos vão sendo aprimorados de forma gradual, com pequenas alterações. Por outro lado, a inovação radical muda paradigmas das empresas, de governos, de pessoas e da sociedade. A inovação disruptiva, também conhecida como inovação de ruptura de Christensen (1997), caracteriza-se por introduzir um produto inovador no mercado consumidor, o qual, aos poucos, torna-se dominante neste mercado, retirando completamente os produtos com tecnologias defasadas do mercado (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.32).

De acordo com Hsieh e Tidd (2012, p. 600), para o desenvolvimento de projetos com inovação, existem duas estratégias recomendadas: a utilização de inovação fechada ou de inovação aberta. Para desenvolver a inovação fechada, uma organização dispõe de capital humano e de conhecimento próprio. A capacidade de solução e desenvolvimento está ligada diretamente à capacidade de conhecimento instalada na organização, bem como à capacidade da empresa em executar o projeto. Quando essa capacidade não está adequada ou a empresa não é capaz de solucionar problemas de projetos, conforme as necessidades do cliente, a inovação fechada não é a mais recomendada. Adota-se, então, a prática de inovação aberta, na qual a parceria com outras empresas é utilizada no desenvolvimento do projeto (HSIEH; TIDD, 2012, p.600).

Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.32), as inovações podem ser classificadas, em virtude da estratégia de desenvolvimento nas empresas, em inovação aberta e fechada. O conceito de inovação aberta e inovação fechada foi desenvolvido por Henry Chesbrough (2003). Segundo Chesbrough (2003, p.21), a inovação fechada utiliza recurso interno para gerar pesquisa e desenvolvimento. O autor desenvolveu este conceito com base no estudo realizado na empresa Xerox nos Estados Unidos. A empresa possuía um centro de desenvolvimento de pesquisa, denominado Palo Alto Research Center (PARC), onde desenvolvia pesquisa de novas tecnologias para aplicar em produtos. Para Chesbrough (2003, p.21), a estratégia

utilizada pela Xerox para pesquisa e desenvolvimento de produto foi aplicada por inúmeras indústrias no século XX com sucesso. Este sucesso foi atribuído ao crescimento de conhecimento após a Segunda Guerra Mundial, que gerava produtos cada vez mais inovadores (CHESBROUGH, 2003, p.21). Conforme Santos, Fasion e Meroe (2010, p.9), a inovação fechada é aquela desenvolvida dentro das empresas, considerando ideias e conhecimento técnico-tecnológico das organizações, sem participação de instituições ou empresas externas.

A inovação aberta, por outro lado, leva em conta a utilização de empresas e instituições externas como parte do processo de inovação (CHESBROUGH, 2003, p.43). Para isso acontecer, é necessário definir as fontes internas e externas que serão controladas, visando assegurar que os objetivos do projeto sejam alcançados (GOMES; KRUGLIANSKAS, 2009, p.174). Segundo Chesbrough (2003, p.43), inovação aberta significa que as ideias de valor para o projeto podem vir de fontes internas ou externas às empresas, bem como podem ir para o mercado por meio interno ou externo à organização. Esta abordagem coloca ideias externas e caminhos para atingir mercados externos no mesmo nível de importância que as pesquisas e os desenvolvimentos realizados na inovação fechada (CHESBROUGH, 2003, p.43).

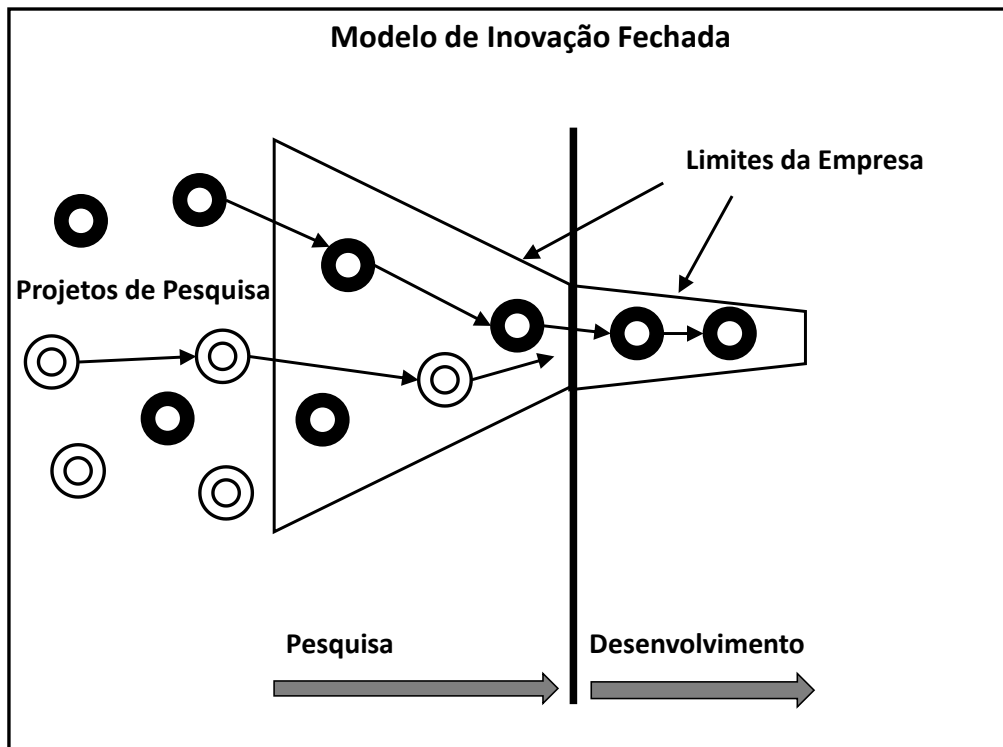
A fim de um maior entendimento do conceito de inovação aberta e inovação fechada, bem como os conceitos de inovação incremental, radical e disruptiva, realizou-se um estudo mais aprofundado de cada tipo de inovação.

2.2.1 Inovação Fechada

Para Chesbrough (2003, p.21), o processo de inovação fechada ocorre nas organizações por meio de um funil de inovação, como pode ser visto na Figura 3.

Neste modelo, Chesbrough (2003, p.21) considera que os limites de inovação dentro das empresas dependem de recursos internos e estão limitados ao conhecimento interno da organização. Os projetos iniciam pela pesquisa e, à medida que evoluem, passam a fazer parte do desenvolvimento, ou seja, são preparados para entrar no mercado consumidor. Parte dos projetos de pesquisa não avança devido a não atenderem aos requisitos do desenvolvimento do projeto como um todo, tais como metas de custo, tempo de desenvolvimento, e escopo do projeto (CHESBROUGH, 2003, p.30).

Figura 3: Modelo de Inovação Fechada de Chesbrough



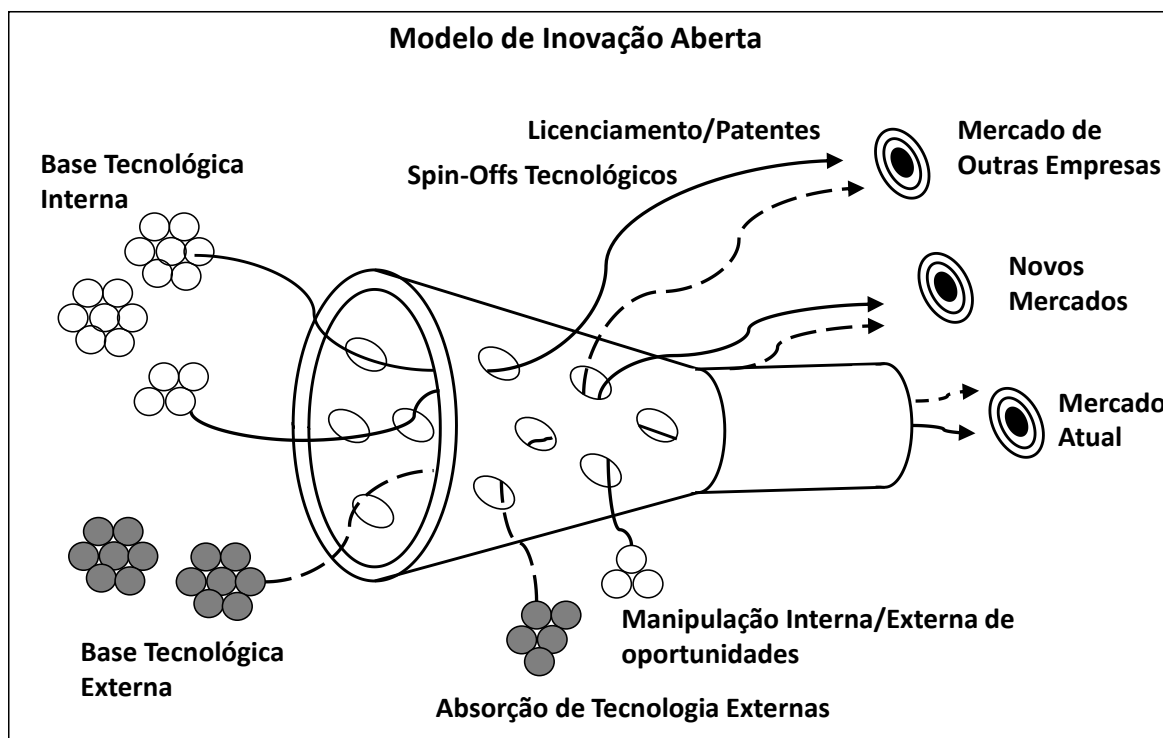
Fonte: Chesbrough (2003, p.22).

Este modelo tem ocasionado um custo muito elevado na Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos, devido ao alto custo empreendido em pesquisa, e não traz um retorno financeiro esperado para as empresas (CHESBROUGH, 2003, p.40).

2.2.2 Inovação Aberta

Conforme Chesbrough (2003), a inovação aberta é fundamental para exploração de ideias e tecnologias externas e internas. A empresa deve operar em um funil de inovação aberta, como mostra a Figura 4, onde existe uma membrana permeável tanto no processo de pesquisa quanto no desenvolvimento de um produto. Essa membrana permite a entrada de ideias e tecnologias externas, fazendo com que o processo de inovação seja mais rápido e eficiente (CHESBROUGH, 2003, p.182).

Figura 4: Modelo de Inovação Aberta



Fonte: Adaptado de Chesbrough (2003, p.183-189)

A inovação aberta assume que as empresas podem e devem usar tanto ideias externas quanto internas para alcançar o mercado, enquanto elas desenvolvem suas tecnologias (CHESBROUGH, 2003, p.43). A Figura 4 apresenta a entrada de ideias no processo de desenvolvimento como sendo as bases tecnológicas internas e externas. A organização passa a valer-se da participação conjunta e da cooperação entre os vários atores distribuídos entre diversas instituições e locais diferentes para a geração de conhecimento (ZATTAR; ISSBERNER, 2011, p.1661).

Os resultados intermediários, ou seja, tecnologias e licenciamento, patentes, internalização de conhecimento, podem ser considerados como ativos da empresa e, desta forma, podem ser utilizados como moeda de troca, e não são mais considerados como desenvolvimento sigiloso, como no caso da inovação fechada. A absorção de tecnologia externa também é uma oportunidade quando da utilização do modelo de inovação aberta. Além disso, a empresa pode atingir novos mercados por meio de *spin-off* (empresa formada a partir de uma principal para difundir tecnologia), e também pode obter redução dos custos em P&D, gerando resultado financeiro positivo (CHESBROUGH, 2010, p.188; MOREIRA *et al.*, 2008, p.6; GRIZENDI, 2011, p. 50).

Como resultado da inovação aberta, a empresa atinge o mercado atual com ideias e produtos inovadores. Também pode atingir outros mercados, em que a nova empresa ainda não havia penetrado, bem como conquistar participação de mercado de outras empresas (CHESBROUGH, 2010, p. 189). A Figura 4 representa, graficamente, todo o processo de inovação aberta, indicando as entradas e saídas desta modalidade de inovação.

Mais especificamente, a inovação aberta propõe que, por um lado, ideias inovadoras geradas internamente nas empresas sejam encaminhadas ao mercado para serem comercializadas e, por outro lado, visa estimular a criação de mecanismos para propiciar que ideias inovadoras desenvolvidas externamente sejam canalizadas para dentro das organizações (SILVA; ARAÚJO, 2012, p.2; ZATTAR; ISSBERNER, 2011, p.1661).

De acordo com Chesbrough (2003), Moreira *et al.* (2008), Grizendi (2011), Silva e Araujo (2012), Zattar e Issberner (2011, p.1661), Gomes e Kruglianskas (2009), pode-se estabelecer algumas vantagens da utilização da inovação aberta em relação à inovação fechada:

- a. Criação de novas oportunidades;
- b. Resultados mais rápidos e eficazes;
- c. Diminuição dos custos da inovação;
- d. Maior facilidade na definição de prioridades;
- e. Estímulo à inovação interna e externa;
- f. Inovar de maneira mais rápida;
- g. Aperfeiçoar a utilização dos recursos;
- h. Diluir riscos (por meio de compra de soluções prontas);
- i. Abrir canais de comunicação com o ambiente externo;
- j. Acessar novas tecnologias e conhecimento;
- k. Desenvolvimento de produtos e serviços de maior qualidade.

Conforme Moreira *et al.* (2008, p.6), a inovação aberta possui as seguintes desvantagens:

- a) possível vazamento de informações. A abertura da empresa para capturar ideias externas deixa a empresa suscetível a vazamento de informações confidenciais;

- b) abertura da empresa ao mercado. Diante da abertura para ideias externas, a empresa fica exposta ao mercado consumidor, sendo que a tecnologia desenvolvida pode ser absorvida por outras empresas;
- c) a cultura organizacional das empresas não está preparada para o processo. A empresa pode não estar preparada internamente para absorver ideias externas e trabalhar em times virtuais. A cultura organizacional da empresa pode ser uma barreira para a inovação aberta (MOREIRA et al., 2008, p.17).

A implantação de inovação aberta em uma empresa depende de fatores importantes, tais como a cultura organizacional, o desenvolvimento de lideranças dentro do processo de inovação, a manutenção do capital intelectual, a reorganização das estruturas e a construção de redes inovadoras (VRANDE *et al.*, 2009, p.434; MOREIRA *et al.*, 2008, p.6).

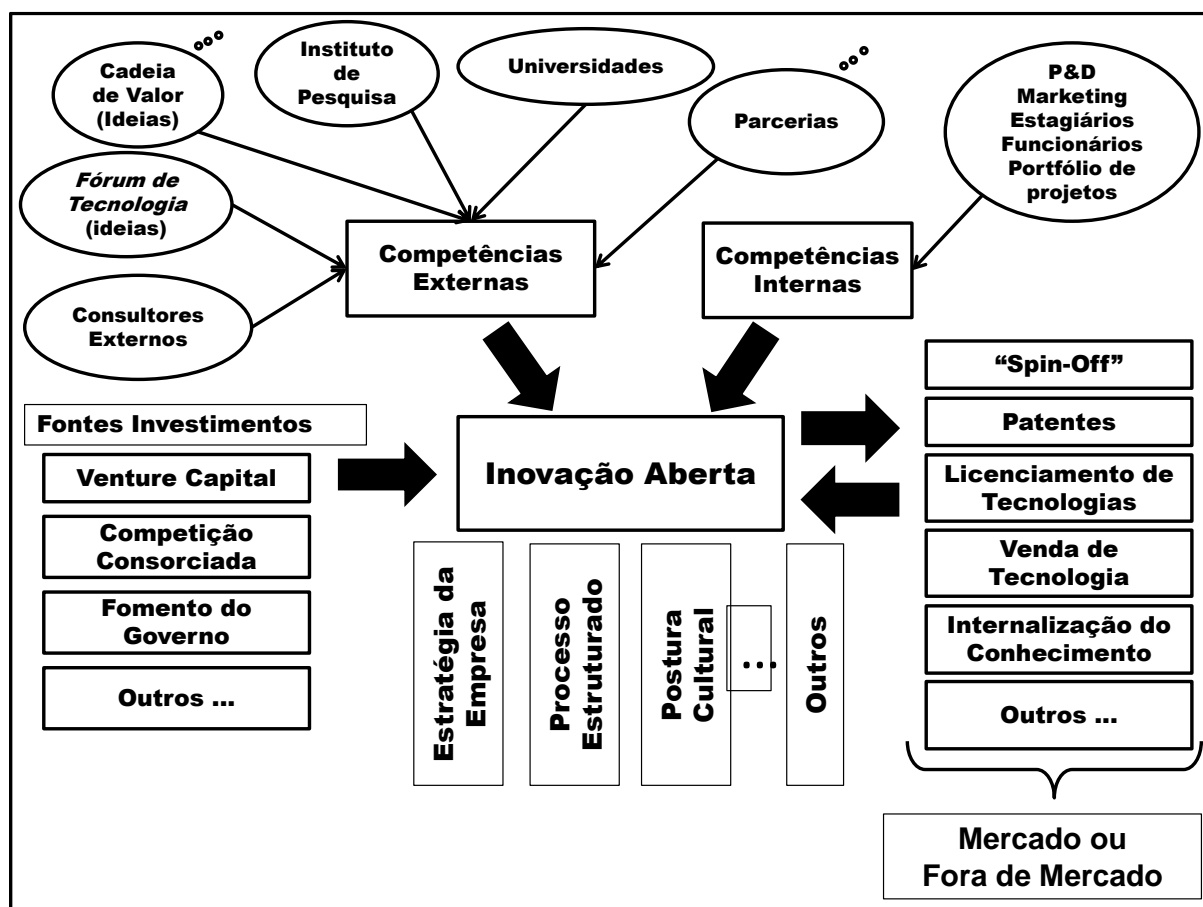
Grizendi (2011, p.55) indica que a parceria com universidades e institutos de pesquisa constitui-se uma fortíssima fonte de geração de conhecimento, que deve ser feita de maneira estruturada, priorizada, estabelecendo uma gestão na parceria para o sucesso da inovação aberta. Os fóruns de tecnologia também são apontados como base para captação de conhecimento e tecnologia (CHESBROUGH, 2003, p. 182). A fonte de captação de recursos também é importante, a qual pode ser obtida por meio de capital de risco (*Venture Capital*), uma forma de investimento utilizando a compra de participação acionária de empresas para obter valorização de ações na Bolsa de Valores, e saída da participação ao final da transação financeira (GRIZENDI, 2011, p.67). A competição consorciada, um tipo de associação de empresas para desenvolvimento de projetos, também é indicada por Grizendi (2011, p. 65) como um modo de capitalização de recursos para inovação.

Segundo Grizendi (2011, p.44), a inovação tecnológica está centrada em três pilares fundamentais: i) estratégia; ii) estrutura/processos; e iii) cultura organizacional. Dentro deste panorama, a Figura 5 indica as relações da inovação aberta e as bases para geração de resultados efetivos para as organizações. A estratégia das empresas, o processo estruturado e as mudanças culturais são a base da inovação aberta. Esta depende de ideias externas e internas, fomentando mudanças tecnológicas sustentadas pelos investimentos, com o propósito de gerar ganhos financeiros para a organização (GRIZENDI, 2011, p.44).

A Figura 5 mostra um resumo das entradas e saídas obtidas com a utilização

da estratégia de inovação aberta por uma empresa, indicadas na revisão bibliográfica. As competências externas podem vir de fontes como consultores externos, fórum de tecnologia, cadeia de valor, institutos de pesquisa, universidades e parcerias com empresas. As competências internas podem vir dos departamentos de P&D, marketing, dos funcionários, de portfólio de projetos, entre outros.

Figura 5: Inovação Aberta – Parâmetros e Variáveis



Fonte: Autoria própria (2013).

Também estão indicadas na Figura 5 as fontes de financiamentos, que podem vir de capital de risco (*Venture Capital*), fomentos de Governo e consórcios de empresas. A inovação aberta pode ainda ter como produtos as patentes, empresas *spin-off*, licenciamento de tecnologias, venda de tecnologia e internalização de conhecimento, para dentro ou fora do mercado onde a empresa atua, conforme mostra a Figura 5.

Para Grizendi (2011, p.111), nas empresas que declararam ter problemas com aplicação de inovação aberta, estes advêm de fatores econômicos como custos, riscos e fontes de financiamento não apropriados para o negócio. Da mesma forma,

foram apontados fatores como rigidez organizacional, falta de serviços técnicos externos adequados, falta de informação sobre tecnologias emergentes e sobre o mercado onde as empresas atuam.

2.2.3 Inovação Incremental

A inovação nas empresas ocorre basicamente em produtos e processos. Embora algumas vezes isso aconteça de maneira brusca, com uma tecnologia realmente nova, essas inovações ocorrem, na maioria das vezes, de forma incremental. Mudanças em componentes de um sistema ou alteração de processos são consideradas como inovações incrementais quando não existe uma alteração drástica no modelo de negócio da empresa. No entanto, quando há uma novidade que altera todo o sistema ou a base de uma sociedade, esta é considerada uma inovação radical (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.33). A revolução industrial, por exemplo, é um caso típico de inovação radical, em que o uso de máquinas a vapor alterou o rumo da sociedade naquela época. Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.33), há diferentes níveis de percepção em relação à novidade advinda da inovação, não importando qual a dimensão da inovação. Se a inovação é radical ou incremental, é uma questão de estratégia da empresa. Estudos realizados por Hollander em fábricas da Du Pont revelaram que as inovações incrementais aplicadas a longo prazo tiveram ganhos de eficiência maiores que as inovações radicais esporádicas (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.34).

De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.132), existem, basicamente, duas estratégias nas empresas quanto à inovação: a racionalista e a incrementalista. A primeira foi fortemente defendida por Igor Ansoff (*The firm of the future*), que foi intensamente influenciada pela experiência militar. A segunda estratégia, a incrementalista, foi defendida por Henry Mintzberg (*Crafting Strategy*), que levou em consideração as mudanças bruscas e incertezas do mercado consumidor (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.132).

A estratégia racionalista baseia-se em três passos importantes: i) descrever, compreender e analisar o cenário; ii) estabelecer um plano de ação sobre uma análise realizada sobre o cenário; e iii) executar o plano de ação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p. 132). Esta estratégia segue o padrão linear de ação racional: avalie,

determine e aja. A aplicação da estratégia racionalista possui duas grandes dificuldades. A primeira está relacionada ao cenário externo, que é complexo, envolvendo concorrência, consumidores, órgãos reguladores e outros, sendo muito difícil o mapeamento completo. Outro ponto é a velocidade com que estes mercados se alteram, incluindo mudanças políticas, econômicas, técnicas e sociais. A segunda dificuldade tem relação com as divergências internas nas empresas em mapear as fraquezas e forças da companhia. Esse fato leva à dificuldade de gerar uma análise de cenários segura para investimentos e desenvolvimento de inovação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.135).

Devido às deficiências de mapeamento de cenário supracitadas, algumas empresas estabelecem uma estratégia incrementalista. Essas empresas reconhecem a limitação de entendimento do cenário e suas fraquezas e propõem inovações incrementais. A estratégia seguida passa a ser de tomar decisões baseadas nos objetivos propostos, medir e avaliar os efeitos das medidas tomadas e, por último, ajustar os objetivos e decidir os próximos passos. Esta sequência de ações é o que define a inovação incremental. Dessa forma, as empresas buscam por estratégias mais flexíveis em que existe uma complexidade no mercado presente e alto grau de incerteza associada a mudanças futuras (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008 p.135).

Conforme Porter (1980), há cinco forças que devem ser analisadas na estratégia das empresas voltadas para inovação incremental: i) o relacionamento com fornecedores; ii) o relacionamento com compradores; iii) o monitoramento de novos entrantes; iv) os produtos substitutos; e v) a rivalidade entre empresas estabelecidas. O objetivo da estratégia é posicionar a empresa considerando os cinco fatores, de tal forma a aumentar a competitividade e reduzir as ameaças no mercado consumidor.

Segundo Peres-Lunõ e Cambra (2013, p.182), realizar uma inovação orientada para o mercado é uma abordagem superior à inovação voltada ao consumidor. Esta auxilia no entendimento das necessidades dos consumidores e aumenta a possibilidade de crescimento de mercado, enquanto observa-se o movimento do mercado. As empresas geram e monitoram informações deste mercado em movimento, com a finalidade de atender aos desejos e às necessidades dos consumidores.

2.2.4 Inovação Disruptiva

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.49), a inovação disruptiva foi discutida pela primeira vez por Clayton Christensen, em um estudo realizado no ramo de discos rígidos, na década de 1990. Esse estudo mostrou que empresas dominantes do mercado de discos rígidos não perceberam o potencial de mercado na utilização de minidiscos. De acordo com Christensen (1997, p.22), das 129 empresas existentes no mercado naquela época, 109 falharam ou abriram falência no desenvolvimento de minidiscos. A avalanche de falhas não estava relacionada ao fato de as empresas não possuírem conhecimento para o desenvolvimento de fronteiras tecnológicas. Pelo contrário, as empresas eram altamente capacitadas. O que ocorreu é que as empresas não atentaram às mudanças e ao surgimento de novos mercados e necessidades do consumidor, com expectativas muito diferentes. Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.51), os mercados não nascem com necessidades claramente identificadas. Esses mercados nascem com uma incerteza e risco, no meio do caos, normalmente, em pequena escala para depois se expandirem, levando em consideração a incerteza desse crescimento. Um estudo realizado por Abernathy e Utterback (1978) demonstra as mesmas características apontadas pelos autores anteriormente citados.

A inovação disruptiva pode ser verificada em vários setores, como, por exemplo, as miniusinas de aço sendo substituídas pelas grandes empresas produtoras de aço, e as retroescavadeiras acionadas por cabos sendo substituídas por sistemas hidráulicos (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.52). O grande desafio, neste caso, não está no desenvolvimento da tecnologia propriamente dita, mas, sim, em desenvolver a tecnologia correta para atender ao mercado consumidor. Segundo Christensen (1997, p.27), o risco de inovar torna-se alto quando não se atinge a tecnologia correta para atender às necessidades e às expectativas do mercado consumidor (CHRISTENSEN, 1997, p.27).

Para Charitou e Markides (2003, p.63) e Acar Filho (2013, p.73), as inovações disruptivas possuem duas vertentes: a primeira relacionada com a inovação tecnológica ou de produto e a segunda voltada para o modelo de negócio. A inovação disruptiva tecnológica impacta nos segmentos em que a exigência de desempenho do mercado é menor. Isto é, a tecnologia estabelecida atende a pequenos nichos de mercado nos quais o que prevalece é o baixo custo. Essas inovações tecnológicas

acontecem de forma embrionária e incremental. Ao longo do tempo e com maior aprendizado, essas tecnologias embrionárias ganham economia de escala, aperfeiçoam-se, e começam a ameaçar as tecnologias dominantes. Com a produção em escala, os custos dessa tecnologia estabelecida reduzem, e os compradores dessa tecnologia podem utilizá-la em todo o segmento. É neste ponto em que a inovação disruptiva voltada para o negócio aparece. A tecnologia dominante passa a ser ameaçada pela inovação disruptiva tecnológica estabelecida no mercado. “A inovação disruptiva ocorre quando altera significativamente os modelos de negócio possibilitando atender segmentos não atendidos anteriormente, numa escala que altera a geração e a captura de valor pela empresa” (CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003, p.34).

Considerando a definição de inovação disruptiva tecnológica de Christensen, segundo a qual, gradativamente, esta torna-se dominante até alterar o modelo de negócio das empresas, pode-se inferir que uma inovação incremental pode tornar-se disruptiva. Este fato dependerá de quanto a inovação incremental estabelecida afetará o modelo de negócio das empresas.

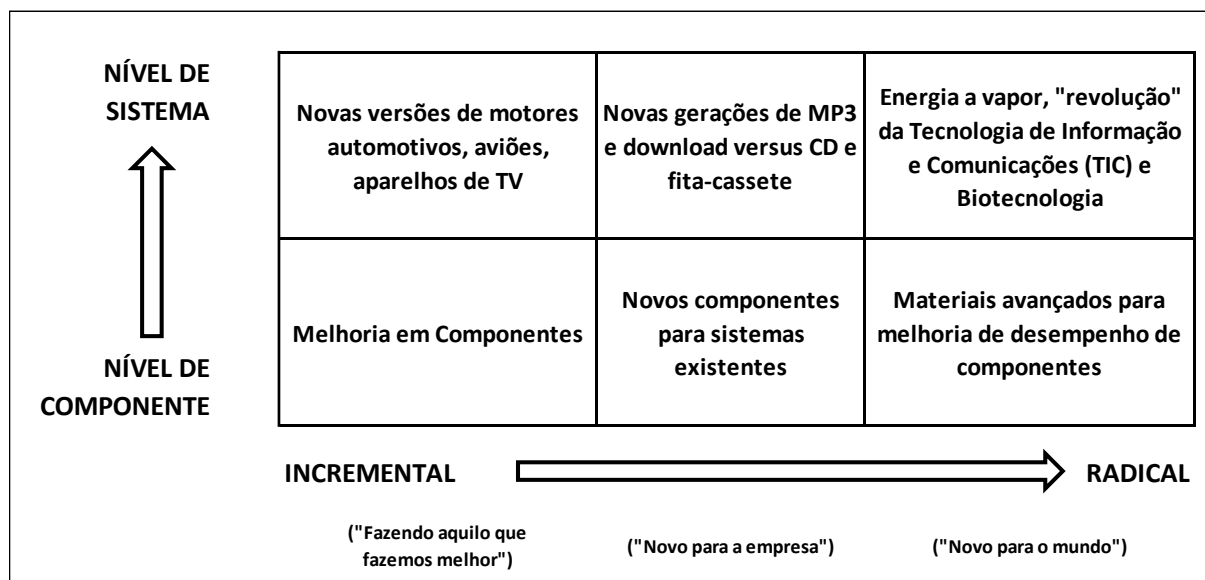
De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.56), uma das fontes de descontinuidade pode ser as alterações no paradigma tecno-econômico, as quais afetam setores inteiros ou até mesmo sociedades inteiras. Essas mudanças são definidas por Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 31) como mudanças radicais. Diante deste fato, tornou-se importante uma análise mais aprofundada das inovações consideradas radicais.

2.2.5 Inovação Radical

Basicamente, a inovação pode ocorrer em processos e produtos, pode alterar a posição de um produto no mercado, ou pode alterar um modelo mental – quebra de paradigma (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p.33). Essas inovações podem ser incrementais, em que não há mudanças significativas no modelo de negócio da empresa, mas somente uma melhoria no produto ou processo. Por outro lado, a inovação pode ser radical, onde as mudanças em produtos, processos ou atividades podem alterar a base da sociedade, fazendo com que as empresas alterem o modelo de negócio. A inovação radical difere da incremental em função da novidade

estabelecida no mercado. Quando esta novidade altera a base da sociedade, considera-se que a inovação é radical. A Figura 6 indica exemplos de inovações em função da aplicação (sistemas ou componentes), e do nível de novidade (incremental ou radical), aplicado aos produtos (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p. 31).

Figura 6: Dimensões da Inovação



Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 32).

A inovação radical pode ocorrer tanto em componentes como em sistemas, sendo esta última a mais radical, pois afeta o modelo de negócio de uma empresa. Tanto a inovação disruptiva quanto a incremental, quando aplicadas em uma estratégia de inovação aberta, tornam o desenvolvimento do projeto uma atividade complexa, devido às variáveis que apresenta a inovação aberta. Para isso, foi necessário, para esta dissertação, um estudo mais aprofundado sobre projetos complexos, a fim de se poder analisar a inovação em ambientes complexos.

2.3 PROJETOS COMPLEXOS

Conforme Kerzner (2002, p.17), um projeto é um empreendimento único, com objetivos identificáveis, que consome recursos e está submetido à pressão de custo, prazos e qualidade. Os projetos dentro das organizações podem ser gerenciados pela experiência passada. Porém, tornam-se a cada dia mais complexos e multifuncionais. A gestão de projetos para Kerzner (2002), pode ser definida como "o planejamento,

programação e controle de uma série de tarefas integradas, de forma a atingir seus objetivos com êxito, para benefício dos participantes do projeto” (KERZNER, 2002, p.17).

Para Dinsmore e Cavalieri (2003, p.1), um projeto se caracteriza por ser temporário, único e progressivo. Um projeto tem um início e fim declarados, o que o torna temporário. Todo serviço ou produto gerado a partir de um projeto é diferente de outros produtos e serviços, tornando-o único. E, por fim, o projeto é considerado progressivo porque, à medida que evolui, fica mais detalhado. O projeto possui um ciclo de vida definido, em que existe, primeiro, uma iniciação do projeto, seguido de planejamento, execução e encerramento. A fase de execução do projeto é onde ocorre a maior concentração do controle do projeto (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, p.2; KERZNER, 2002, p.18). O desenvolvimento de um novo produto, uma mudança ou aprimoramento de um processo, uma nova campanha de marketing, o desenvolvimento de um software ou a implantação de uma norma dentro da empresa são alguns exemplos de projetos (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, 2003, p.1). Estes podem ser de grande ou pequeno porte. O projeto pode ser simples ou complexo, de curta ou longa duração (KERZNER, 2002, p. 17).

Quando existe um conjunto de vários projetos, este é considerado como um programa, em que cada projeto é gerenciado de forma independente, mas com foco no objetivo final do programa. Um projeto também pode ser dividido em pequenos projetos, denominados subprojetos, com a finalidade de diminuir a complexidade e facilitar o gerenciamento (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, p.2; KERZNER, 2002, p.32).

Todo projeto possui principais interessados no seu sucesso. Esses interessados podem influenciar de forma positiva ou negativa nos resultados e na conclusão do projeto. O gerente do projeto, os membros da equipe, o cliente, a unidade promotora e patrocinadora do projeto, a sociedade, o usuário final ou os fornecedores são exemplos de *stakeholders* (DINSMORE; CAVALIERI, 2003, p.4). Segundo Kerzner e Belack (2010, p.311), o gerenciamento destes *stakeholders* nos projetos determina um fator crucial de sucesso do projeto, principalmente quando este é considerado complexo.

De acordo com Prado (2002, p.19), os projetos podem ser agrupados em:

- a) Projetos administrativos: englobam projetos de redução de custos, reorganização de departamentos, reestruturação de manufatura (produção enxuta) e implantação de sistemas de qualidade;
- b) Projetos de pesquisa e desenvolvimento: são projetos voltados ao desenvolvimento de vacinas, novas rações animais, um novo medicamento, um motor mais econômico para um veículo, uma nova variedade de semente para agricultura;
- c) Projeto de design: esta categoria engloba projetos de engenharia, software, vestuário e construção civil, de modo geral. Neste tipo de projeto, o resultado final não vai além de um protótipo, uma especificação de montagem ou modelo em escala reduzida. Normalmente, esses projetos são precedidos de projetos de pesquisa e desenvolvimento;
- d) Projetos de construção: são aqueles em que o projeto de engenharia já está realizado. O planejamento é feito sobre a execução e construção de um projeto ou produto previamente definido;
- e) Projeto de manutenção: este projeto caracteriza-se por desmontar e reconstruir sistemas. O foco está em utilizar o recurso certo na hora certa, para diminuir o tempo de parada, por meio de sequenciamento preciso das tarefas;
- f) Projeto para desenvolvimento de novos produtos: o desenvolvimento de um produto totalmente novo ou um aperfeiçoamento do produto existente enquadra-se nesta categoria. Entende-se que o projeto envolve design, validação e manufatura do novo produto;
- g) Projeto de eventos: são projetos em que existem vários fornecedores e vários produtos finais, como por exemplo os concertos de rock e comícios políticos.

As metodologias dedicadas ao gerenciamento de projetos surgiram a partir da década de 1950. Andreuzza (2012, p.1) indica que a primeira instituição a desenvolver uma metodologia de projetos foi a *International Project Management Association* – Associação Internacional de Gerenciamento de Projeto (IPMA). Em 1969, o *Project Management Institute* – Instituto de Gerenciamento de Projeto (PMI) foi fundado na Filadélfia, EUA, desenvolvendo uma metodologia própria de gestão de projetos, tornando-se, hoje, a principal instituição mundial nesta modalidade.

Outra metodologia difundida nos Estados Unidos foi a *Logical Framework Approach* (LFA), levando seus conceitos de gestão de projetos por todo o país e até

a Europa (ANDREUZZA, 2012, p.2). No Reino Unido, a metodologia *Project in Controlled Environment* – Projeto em Ambiente Controlado (PRINCE2) é recomendada pelo Governo como uma referência para projetos governamentais e é considerada um exemplo de metodologia estruturada, sendo utilizada tanto em projetos públicos quanto privados (KARAMITSOS; APOSTOLOPOULOS; BUGAMI, 2010, 841).

Conforme Lima e Farias Filho (2012, p.16), apesar de as metodologias de gerenciamento desenvolvidas pelas organizações anteriormente citadas auxiliarem na gestão de projetos, ainda existem projetos mais complexos que necessitam de uma gestão dedicada. Para Williams (2005, p.497), os métodos tradicionais de gerenciamento não são adequados para projetos complexos. A atual gestão de projetos, baseada em planejamento, controle cibernético e deslocamento de ambiente, leva o projeto complexo ao fracasso, por não considerar as mudanças ao longo do projeto.

Marques (2012) sustenta que, em um processo de inovação, o gerenciamento de projeto tradicional torna-se ineficaz por ser um processo em que a demanda do cliente deve ser explicitada. Segundo Curlee e Gordon (2011, p.21), a gestão tradicional de projetos é linear e está baseada no princípio de que os sistemas humanos são mecanizados por natureza. Porém, os indivíduos e/ou grupos de indivíduos raramente possuem comportamento linear e mecanizado, o que torna os sistemas cada vez mais complexos.

Para Curlee e Gordon (2011, p.21), a complexidade nos projetos deve ser avaliada nas várias fases dos projetos, tais como definição dos objetivos do projeto, análise da situação do projeto, plano do projeto com a definição das tarefas e comunicação entre os membros do projeto.

Um projeto é considerado complexo quando não se enquadra nos padrões dos projetos tradicionais, em que existe uma linearidade no desenvolvimento das atividades. De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.7), os projetos tradicionais estão focados em pensamentos lineares, nos quais o ciclo de vida e as fases dos projetos estão bem definidos. Os projetos considerados não tradicionais ou complexos possuem características notórias, tais como:

- a) A duração pode ocorrer por muitos anos;
- b) As definições podem e vão mudar ao longo do ciclo de vida do projeto;
- c) A tecnologia provavelmente mudará ao longo do projeto;

- d) Pessoas responsáveis pela aprovação do projeto provavelmente não estarão no comando quando da conclusão do projeto (principalmente em projetos públicos de longo prazo);
- e) O escopo do projeto não é bem definido e, provavelmente, mudará ao longo do projeto;
- f) Objetivos podem ser movidos ou alterados (prazos e metas);
- g) Existem múltiplos *stakeholders* no projeto.

Conforme Wideman (1991), um projeto pode ser considerado complexo quando apresenta características de raridade, restrições de investimento, prazo, regulamentações, recursos, legislação e materiais. Também, quando existe uma complexidade tecnológica, quando o projeto tem características multidisciplinares, complexidades administrativas ou de metas a serem atingidas.

Segundo Hertogh e Westerveld (2010, p.27), o projeto complexo pode ser conceituado como uma combinação de dimensões complexas, tais como tecnológica, social, legal, temporal, financeira, organizacional e complexidade dinâmica. O Quadro 2 mostra a inter-relação entre a complexidade de detalhes e a complexidade dinâmica, indicada por (LIMA; FARIAS FILHO, 2012, p.16).

Um projeto complexo é definido em função de fatores que podem estar inter-relacionados entre si, tais como tamanho do projeto (número de tarefas), valor monetário do investimento, incerteza de requisitos (cliente não conhece a fundo o que precisa ser realizado), incerteza do escopo (abrangência do projeto), incerteza do que deverá ser entregue (metas e resultado final), interação complexa, incerteza das capacidades necessárias de recursos humanos (grau de especialidade) e separação geográfica dos times de trabalho (KERZNER; BELACK 2010, p.4).

O tamanho do projeto e o custo envolvido também podem definir um projeto como complexo. Para empresas que comumente trabalham com projetos de alguns milhões de reais, quando estão diante de um projeto de centenas de milhões de reais, este pode ser considerado complexo. O mesmo conceito está relacionado com a quantidade de pessoas envolvidas no projeto. Dependendo do tamanho da empresa, a complexidade está relacionada com centenas ou milhares de pessoas (KERZNER; BELACK, 2010, p.7).

As interações entre fornecedores, equipe de projetos e *stakeholders* do projeto podem ser um foco de complexidade, principalmente, quando estas estão em fusos horários diferentes.

A cultura organizacional de uma empresa, bem como a cultura local onde será realizado o projeto podem tornar um projeto complexo. Dependendo da capacidade e dos costumes das equipes locais, durante a realização de um projeto, pode haver conflitos com a administração da empresa gestora do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.7).

Quadro 2: Complexidade de Detalhes e Complexidade Dinâmica

Dimensões da Complexidade	Complexidade de Detalhes	Complexidade Dinâmica
Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos e/ou serviços de escopo complexo. • Muitas interligações entre os elementos dos produtos e/ou serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia inédita. • Incerteza técnica.
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Grande número de partes interessadas (<i>stakeholders</i>). • Grande quantidade de relacionamento e interface entre as partes interessadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entendimentos e percepções diferenciadas. • Alterações de interesse ao longo do projeto. • Mudanças na coordenação do projeto.
Financeira	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em calcular e definir os custos para todos os elementos do serviço e/ou produto. • Dificuldade em definir os custos envolvidos nos projetos básicos e projetos executivos de projetos públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nas condições do mercado. • Diferentes percepções sobre definições e acordos. • Interpretações estratégicas; viés otimista e pessimista;
Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidades de grande número de autorizações e licenciamentos, que normalmente são interligadas e inter-relacionadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nas leis existentes que apresentam conflitos. • Muitas decisões sem transparência sobre as melhores soluções. • Os desenvolvimentos futuros que influenciam a organização de entrega do projeto.
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Grande número de organizações envolvidas. Interferência de vários processos de trabalho. • Grande número de contratos com inúmeras interfaces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os pesquisadores fazem parte do Sistema de Gestão.
Temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento de atividades separadas e seus relacionamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Longo período de tempo com evolução contínua. • Não existe sequência nos processos de implementação. • O planejamento deve conviver e administrar inúmeros processos de incerteza e ambiguidade.

Fonte: Hertogh e Westerveld , 2010 (*apud* LIMA; FARIAS FILHO, 2012, p.16).

Incerteza de escopo, objetivos e resultados esperados do projeto, normalmente, o tornam complexo. Entretanto, a maior complexidade encontra-se na

incerteza do tamanho do projeto e na cultura organizacional (KERZNER; BELACK, 2010, p.7).

A intervenção dos *stakeholders* também atribui um grau de complexidade ao projeto. A interface entre os *stakeholders* por meio de relatórios e reuniões aumenta a complexidade de gerenciamento no qual existem padrões diferentes de relatórios e informações (KERZNER; BELACK, 2010, p.7).

Um projeto complexo requer recursos apropriados e bem definidos. Recursos financeiros, conhecimento do *business*, mão de obra especializada, habilidades em gestão de projetos e metodologias são exemplos de recursos que devem estar disponíveis para a gestão de um projeto complexo. Outros recursos, como instalações, equipamentos, máquinas, são importantes para o desempenho do time de um projeto complexo. Contudo, os recursos mais importantes são propriedade de conhecimento específico do projeto a ser executado, e reputação sobre o tipo de empreendimento (KERZNER; BELACK, 2010, p.21)

Um gestor de projetos complexos deve possuir habilidades para interagir e gerenciar as partes interessadas no projeto, com crenças e agendas de negócios diferentes, bem como habilidade para trabalhos virtuais e entendimento de culturas distintas nas organizações participantes do projeto. Além disso, o gestor deste tipo de projeto deve perceber o impacto político sobre o projeto e gerenciar os *stakeholders* para seu bom andamento (KERZNER; BELACK, 2010, p.93).

Para Kerzner e Belack (2010, p.14), existem três fatores críticos para o sucesso de um projeto complexo. O primeiro está relacionado com as metas e os objetivos do projeto. Estes podem e, certamente, serão alterados durante o seu desenvolvimento devido à mudança de tecnologia e à alteração do escopo. O segundo está vinculado ao estímulo e envolvimento das pessoas participantes do projeto. Muitas vezes, não é possível iniciar e finalizá-lo com o mesmo time e equipe, até mesmo com os mesmos *stakeholders* e patrocinadores do projeto. O monitoramento deve ser constante. O time deve ser envolvido do início ao fim do projeto. Por último, um fator importante é a governança clara. Em projetos complexos, a governança é realizada por várias pessoas, em vez de poucos gestores. O correto gerenciamento e a clara definição de responsabilidades e decisões durante o ciclo de vida do projeto garantem o seu sucesso (KERZNER; BELACK, 2010, p.15).

De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.30), projetos tradicionais possuem pensamento linear, processos estruturados, utilizam tecnologias existentes, além de

recursos locais ou internos de P&D. Também não há mudança de cultura, e os times de trabalho estão locados em um único ambiente. Kerzner e Belack (2010, p.44) indicam que projetos não tradicionais ou complexos estão voltados para o avanço radical, em que o pensamento é não linear, os processos são gerados espontaneamente, o avanço tecnológico é exigido, e necessita de contratação de recurso especializado. Provavelmente, haverá mudança cultural, e os trabalhos serão realizados com times virtuais (KERZNER; BELACK, 2010, p. 45).

Entre estas duas modalidades de projetos, encontra-se uma área intermediária, na qual projetos ali situados, normalmente, utilizam plataforma de desenvolvimento de alta tecnologia, mas não promovem avanços radicais (KERZNER; BELACK, 2010, p.38).

Lima e Farias Filho (2010, p.16) propõem uma gestão integrada de projetos complexos, considerando os seguintes aspectos de gestão: i) integração dos planos de projetos; ii) gestão da qualidade; iii) integração do processo de gestão; iv) integração da informação; e v) inteligência e automação. Esta gestão é proposta, segundo os autores, para diminuir e gerenciar os riscos, maximizar a interação com os *stakeholders*, gerenciar as mudanças do escopo e fazer a integração do projeto.

Considerando as informações contidas na pesquisa bibliográfica sobre projetos complexos, ficou evidenciada a importância do estudo sobre metodologias de projetos complexos. A subseção a seguir indica quais são as metodologias aplicadas nos projetos complexos e suas características.

2.3.1 Metodologias de Projetos Complexos

Para que um projeto complexo tenha sucesso, a metodologia de gerenciamento do projeto deve ser altamente adaptável. Isso significa que as metodologias devem se interagir para um melhor resultado final, a fim de atender às necessidades e às expectativas dos *stakeholders* (KERZNER; BELACK, 2010, p.7). Metodologias como PMBOK e PRINCE2 conseguem suprir parte deste gerenciamento. Porém, metodologias adicionais são requeridas para que o resultado final seja satisfatório.

Além das metodologias serem utilizadas de forma integrada, o gerente de projeto deve ter sua capacidade de gestão ampliada, pois o gerenciamento de projetos complexos exige pensamento não linear. Esse tipo de gerente deve ter habilidades de

leituras ampliadas, capazes de gerenciar um ambiente em constante mudança de tecnologia, negócio, organização, política e econômica. Para o gerenciamento de projetos complexos, são necessárias também habilidade política e sensibilidade cultural (KERZNER; BELACK, 2010, p.22).

O estudo de metodologias de projetos complexos vem se tornando um elemento-chave no desenvolvimento de projetos. Os projetos estão a cada dia com maior complexidade tecnológica, em que as metas e os objetivos não são claramente entendidos no início e na aprovação do projeto. Os riscos não são totalmente avaliados durante a fase inicial do projeto. Existe mais incerteza no resultado final do projeto, e a pressão para colocá-lo no mercado na maior velocidade possível aumenta, independentemente dos altos riscos (KERZNER; BELACK, 2010).

As metodologias tradicionais de gerenciamento de projetos como PMBOK e PRINCE2 foram criadas depois de mais de 30 anos de desenvolvimento e experiência em gestão de projetos. Mesmo assim, tais metodologias ainda continuam sendo um guia de gestão de projetos, não sendo capazes de solucionar 100% dos problemas encontrados durante a execução de projetos complexos (KERZNER; BELACK, 2010).

As metodologias de desenvolvimento de projetos tradicionais, como Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Project In Controlled Environment (PRINCE2), International Project Management Association (IPMA) e Logical Framework (LFA), estão baseadas em desenvolvimento de projeto com escopo definido (ANDREUZZA, 2012, p.2).

Todo planejamento utilizando essas metodologias é feito com base nas necessidades do cliente e nos requisitos do projeto. Desde a definição do escopo, a análise de risco do projeto, o plano de comunicação e qualidade, o tempo do projeto e o custo estão baseados nas necessidades do cliente. Isso significa que se as necessidades do cliente e os requisitos do projeto estão bem definidos, a estratégia de utilização de metodologias tradicionais é a mais assertiva. Contudo, tais metodologias não devem ser aplicadas quando o projeto é complexo, em que há incertezas nos requisitos do projeto devido ao fato de as necessidades dos clientes não estarem claras (WILLIAMS, 2005, p. 497).

Conforme Kerzner e Belack (2010, p.38), há importantes diferenças e características na gestão de projetos tradicionais e complexos. Os autores indicam como características dos projetos tradicionais a governança por uma única pessoa, a possibilidade de um único patrocinador ou interessado no projeto, a tomada de

decisão focada no projeto, a metodologia de gerenciamento de projeto inflexível, o relatório de projeto periódico, o sucesso definido pela tríplice aliança e os indicadores do projeto são derivados de medições de valor agregado.

Kerzner e Belack (2010, p.38), também, indicam as principais características dos projeto complexos, sendo elas: a governança por comitê, os múltiplos patrocinadores do projeto, a tomada de decisão focada no projeto e no *business*, a metodologia de projeto flexível, o relatório em tempo real, o sucesso definido pela tríplice constante aplicada ao negócio e um único valor agregado pode existir sobre todo o projeto.

O Quadro 3 indica as principais diferenças entre o gerenciamento de projetos tradicionais e o gerenciamento de projetos complexos.

Quadro 3: Diferenças entre Gestão de Projetos Complexos e Tradicionais

Gerenciamento de Projeto Tradicional	Gerenciamento de Projeto Complexo
Governança por única pessoa	Governança por comitê
Possibilidade de um único patrocinador ou interessado no projeto	Múltiplos patrocinadores do projeto
Tomada de decisão no projeto	Tomada de decisão no projeto e no <i>business</i>
Metodologia de gerenciamento de projeto inflexível	Flexível ou Fluida metodologia de gerenciamento de projeto
Relatório de projeto periódico	Relatório de projeto em tempo real
Sucesso definido pela tríplice constante (custo, qualidade e tempo)	Sucesso definido pela tríplice constante e valor agregado ao negócio
Indicadores de desempenho são derivados de medições de valor agregado.	Único direcionamento de valor agregado pode existir sobre todo o projeto.

Fonte: Kerzner e Belack (2010, p.38)

Bosch-Rekveltdt *et al.* (2010, p.734) desenvolveram um quadro denominado The Technical, Organizational and Environmental (TOE) para projetos complexos de grande porte. Os autores afirmam que o grande número de documentos associados aos projetos complexos demonstra a sua importância, mas não há nenhuma estrutura e sistema específico para apoiar e analisar tais projetos. A técnica elaborada por Bosch-Rekveltdt *et al.* (2010, p.734) foi baseada na literatura e em entrevistas em projetos de grande porte de engenharia. No Quadro 4, é possível avaliar e analisar a

complexidade do projeto em um estágio inicial e mostra as relações entre o TOE e os subsistemas que apoiam esta técnica.

Para Dulam (2011, p.35), a ferramenta TOE pode ser utilizada nas fases iniciais de projetos para identificação da complexidade e, também, poderá ser empregada durante o ciclo de vida do projeto. A utilização do Quadro 4 permite ao gerente de projeto decidir a gestão de processos, a análise de riscos, bem como a gestão dos *stakeholders*.

Quadro 4: Subcategorias do TOE

Técnica	Organizacional	Ambiente
Metas	Tamanho	<i>Stakeholders</i>
Escopo	Recursos	Local do Projeto
Tarefas	Time de Projeto	Condições de Mercado
Experiência	Confiança	Riscos
Riscos	Riscos	

Fonte: Adaptado de Dulam (2011, p.35)

2.3.2 Análise dos *Stakeholders*

Como visto anteriormente, os *stakeholders* são as pessoas, empresas ou organizações interessadas no projeto que atuam de forma direta ou indireta, e podem afetar as entregas e os valores do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, 297). Em um projeto de pequeno porte ou baixa complexidade, normalmente, os *stakeholders* no projeto são o gerente do projeto e o responsável pela liberação da verba. Para um projeto complexo ou megaprojeto, os *stakeholders* são vários, como, por exemplo, os patrocinadores do projeto, as empresas consorciadas para execução do projeto, o governo, as empresas parceiras fornecedoras de tecnologia e outros.

A complexidade torna-se maior quando existem *stakeholders* geograficamente dispersos, com diferentes níveis de hierarquia e com distintos níveis de autoridade, dentro de um ambiente de culturas diferentes e com linguagens diferentes. A gestão destes *stakeholders* no projeto é parte fundamental no gerenciamento dos projetos complexos. Entender as necessidades e suas expectativas é parte do processo de gestão deste tipo de projeto. O importante é atender a essas necessidades sem

desvirtuar a verdadeira missão e visão da empresa e do projeto propriamente dito (KERZNER; BELACK, 2010, 297).

O comprometimento dos *stakeholders* no projeto dependerá de quanto estão interessados no resultado final do projeto. A obtenção desse comprometimento torna-se uma tarefa árdua quando existem interesses diferenciados entre os *stakeholders*. O que é importante para um *stakeholder* no projeto pode não ser atraente para um segundo. Por exemplo, um *stakeholder* pode ver o projeto como um *status*, como prestígio, e outro como uma forma de rentabilidade ou, até mesmo, de garantir o emprego de seus empregados. Esta tarefa deve ser monitorada desde o início pelo gerente do projeto, assim como levantar os riscos de não atendimento das expectativas dos *stakeholders* (KERZNER; BELACK, 2010, p.299).

Para garantir o sucesso em atender às expectativas, o gerente, antes do início do projeto, deve mapear todos os *stakeholders* e identificar as suas expectativas. Também, é de responsabilidade do gerente fazer os acordos necessários com *stakeholders* para assegurar o atendimento das suas necessidades, antes de começar o projeto. Esta é uma tarefa difícil, uma vez que cada *stakeholder* do projeto possui critérios de sucesso, necessidades, objetivos e expectativas de valor final do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.301).

Outro ponto importante é o desenvolvimento de um consenso de como os *stakeholders* do projeto irão interagir entre eles, realizando suporte e divisão de recursos, aporte financeiro e até mesmo divisão de propriedade intelectual. Algumas lideranças fortes podem comprometer o sucesso final se não forem muito bem acordadas pelo gerente do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.299).

O monitoramento e a gestão dos *stakeholders* são muito importantes durante o desenvolvimento do projeto, pois cada um tem diferente cultura, datas de finalização do projeto, diferente capacidade de recursos destinados ao projeto, diferente percepção de prestígio e poder e diferentes pontos de vista do sucesso do projeto. O gerente deve ser capaz de perceber todas estas mudanças e problemas para monitorar e assegurar o sucesso do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.303).

Para os *stakeholders*, o importante é a criação de valor no final do projeto. O monitoramento da qualidade, do custo e do prazo de finalização não garante o sucesso final do projeto. O que irá garantir é a criação de valor identificado pelo cliente final e pelos *stakeholders*, principalmente em projetos complexos. O objetivo final do projeto é atingir as expectativas de valor desejado do cliente. As necessidades de

cada *stakeholder* devem ser atendidas em projetos complexos. Este deve ser o foco do gerente de projeto. O objetivo do gerente deve estar alinhado com as expectativas dos *stakeholders* no projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.301).

Em projetos complexos, o monitoramento dos *stakeholders* é muito importante, devido ao fato da decisão ser tomada em conjunto com os interessados do projeto, em forma de governança participativa. Cada *stakeholder* é responsável pela tomada de decisão sobre pontos fundamentais do desenvolvimento do projeto complexo, não recaindo necessariamente sobre o gerente do projeto a responsabilidade sobre as decisões tomadas.

O gerenciamento dos *stakeholders* divide-se em quatro fases distintas em uma esfera mais macro. A primeira é a fase de engajamento dos interessados no projeto. É a etapa de identificação das necessidades dos *stakeholders* e definição das métricas para gerenciar e atingir as necessidades deles. A segunda fase tem relação com a manutenção dos *stakeholders* no projeto. Atender suas necessidades e criar valor para estes *stakeholders* determinam o grau de satisfação deles. Em terceiro, está a fase de identificação de novos *stakeholders* e, por fim, a criação de rentabilidade, que, como visto anteriormente, está mais relacionada com a criação de valor do que sucesso de prazo, custo e qualidade do projeto.

De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.321), a lealdade dos *stakeholders* e principalmente dos clientes é uma vantagem competitiva, porém a rentabilidade deve ser incluída como parte da gestão do projeto, pois é ela que garante a sobrevivência do projeto e alavanca novos projetos.

Segundo Kerzner e Belack (2010, p.323), em um nível mais detalhado, a gestão ou o monitoramento dos *stakeholders* divide-se em seis fases.

- a) Identificação dos *stakeholders*: envolve os investidores e a alta administração do projeto nesta identificação, o que nem sempre é totalmente identificada;
- b) Análise dos *stakeholders*: envolve a análise dos potenciais interessados no projeto capazes de tomar decisões, interferir no resultado final ou até mesmo parar o projeto;
- c) Realizar o engajamento dos *stakeholders*: esta etapa envolve o time do projeto e início das decisões no projeto;
- d) Definição do fluxo de informação para os *stakeholders*: define o fluxo e tipo de relatório que será enviado aos principais interessados no projeto. Para projetos complexos, este fluxo é feito de forma instantânea (*on-line*);

- e) Realização dos acordos com os *stakeholders*: envolve o gerente do projeto e os principais interessados no projeto. Os acordos definem quais necessidades de cada *stakeholder* deverão ser atendidas durante o projeto, quais valores deverão ser criados como entrega final do projeto;
- f) Interrogar os *stakeholders*: esta etapa acontece ao término do projeto para análise de lições aprendidas.

Os *stakeholders* devem ser identificados e classificados para que seja realizado o monitoramento durante o desenvolvimento do projeto complexo. Conforme Kerzner e Belack (2010, p.326), os *stakeholders* podem existir em todos os níveis de decisão do projeto. São mais facilmente identificados aqueles vinculados à corporação responsável pelo projeto do que, por exemplo, os *stakeholders* vinculados ao Governo. O importante é perceber qual terá maior influência na governança do projeto. Alguns pontos importantes devem ser identificados em cada *stakeholder*, como, por exemplo, autoridade na tomada de decisão, poder e influência sobre o projeto, controle dos recursos e fundos e capacidade técnica para resolução de problemas.

Outro passo fundamental no gerenciamento dos *stakeholders*, segundo Kerzner e Belack (2010, p.329), é a sua classificação. Estes podem ser classificados em três grupos distintos: i) organizacional; ii) produto/mercado; e iii) mercado financeiro.

No primeiro grupo encontram-se os executivos, gerentes, funcionários e associações vinculados ao projeto. No segundo grupo, está a cadeia de fornecimento do projeto, representada pelos fornecedores, clientes, pela concorrência, governança e pela sociedade em geral. O último grupo é definido pelos investimentos do projeto, em que se enquadram os bancos, o investidor particular, o Governo e os acionistas.

Os *stakeholders* também podem ser classificados pelo nível hierárquico dentro do projeto. Para Kerzner e Belack (2010, p.330), existem, basicamente, dois níveis de hierarquia. No primeiro, em que pessoas ou grupos tomam decisões e influenciam diretamente no resultado final do projeto, estão os clientes finais do projeto, patrocinadores do projeto, executivos e gerente do projeto. No segundo grupo, onde as decisões não afetam diretamente o resultado final, estão os fornecedores, empregados das empresas executoras do projeto, bancos, acionistas, entre outros.

Em projetos complexos, devido aos múltiplos *stakeholders*, é praticamente impossível conhecer e gerenciar todos os interessados no projeto. No entanto, o gerente do projeto deve conhecer a fundo aqueles que têm forte influência no

resultado final. De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.337), questões simples como as indicadas na sequência podem ajudar o gerente a identificá-los:

- a) Quem são os interessados no projeto que têm poder de decisão e quem não tem?
- b) Quem terá ou requisitará, direta ou indiretamente, envolvimento no projeto?
- c) Quem tem o poder de encerrar o projeto?
- d) Quais são as urgências de entrega do projeto?
- e) Quem requer mais ou menos informação sobre o projeto?

Nem todos os *stakeholders* têm a mesma influência, poder e autoridade sobre o projeto. Contudo, o monitoramento pelo gerente de projeto deve ser constante, pois, em projeto de longo prazo, é muito provável que eles mudem ao longo do projeto (KERZNER; BELACK, 2010, p.334).

Conforme o nível de poder e o nível de interesse do *stakeholder*, o gerente do projeto deve adotar uma estratégia de comunicação. A Figura 7 indica qual a melhor estratégia a ser seguida (KERZNER; BELACK, 2010, p.338).

Figura 7: Estratégia de Comunicação com Stakeholders no Projeto

Nível de Poder	Alto	Manter Satisfeito	Gerenciar de perto
	Baixo	Monitorar	Manter Informado
		Baixo	Alto
		Nível de Interesse	

Fonte: Kerzner e Belack (2010, p.338).

Para interessados no projeto com alto índice de interesse e alto nível de poder, os quais podem intervir diretamente nas decisões do projeto ou até mesmo pará-lo, a estratégia utilizada é “gerenciar de perto”. Isso significa colocar todos os esforços para satisfazer a necessidade deste tipo de interessado no projeto. Para aqueles que possuem alto nível de interesse mas sem poder de decisão, o gerente do projeto deve mantê-los informados, pois estes não decidirão sobre o projeto, porém precisam de informação devido ao seu interesse. Para os que possuem alto índice de decisão no

projeto mas não têm interesse, a estratégia é colocar esforços para mantê-los satisfeitos, sem entrar nos detalhes, pois o interesse deste tipo de *stakeholder* é somente no resultado final no projeto (valor final da entrega). Em último nível estão os *stakeholders* com baixo interesse e baixo poder sobre o projeto. Neste caso, a estratégia é monitorá-los para verificar se não se enquadram nos outros níveis anteriormente citados ao longo do desenvolvimento do projeto.

Segundo Kerzner e Belack (2010, p.343), quanto maior o projeto, maiores deverão ser a identificação e o monitoramento dos *stakeholders*, pois, muitas vezes, estes possuem ferramentas e domínio de tecnologia e conhecimento necessários no desenvolvimento do projeto complexo.

De acordo com Kerzner e Belack (2010, p.352), o gerente do projeto deve definir um fluxo de informação, isto é, determinar qual informação, para quem deverá ser enviada e quando. Os relatórios poderão ter frequência diária, semanal ou até mesmo mensal, dependendo do fluxo. O gerente do projeto deve definir um plano de comunicação consistente para acordar e divulgar este fluxo de informação aos *stakeholders* do projeto.

2.4 ANÁLISE DE CENÁRIOS: MÉTODOS

De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.30), o método de análise de cenários foi utilizado pela primeira vez pela empresa Royal Dutch/Shell para prever a escassez de petróleo em suas atividades na década de 1970. O emprego desse método foi considerado um sucesso pela empresa, que pode prever um cenário que havia sido previamente estudado e analisado (WACK, 1985, p.74; MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.30; HUSS; HORTON, 1987).

Os estudos de cenários não têm como objetivo prever o futuro. O principal propósito da análise de cenários é estudar a possibilidade de fatos possíveis de ocorrerem no futuro que sejam coerentes com a realidade em análise. As empresas vêm utilizando a técnica de análise de cenário com a finalidade de minimizar riscos e manter a participação de mercado. Além de uma visão mais sistêmica do futuro, o estudo de cenários amplia a criatividade das organizações, cria uma linguagem única nas empresas, possibilita a criação de redes de informação e melhora o entendimento do ambiente em que a empresa está inserida (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.33).

Conforme Wack (1985), a análise de cenários é uma técnica para analisar as incertezas futuras e incorporá-las diretamente na previsão de recursos. A técnica de análise de cenários permite aos gerentes e diretores das incorporações pensarem de forma ampla e criativa sobre o futuro.

De acordo com Buarque (2003, p.11), a técnica de análise de cenários é recente no Brasil, sendo a Eletrobrás, o BNDES, a Petrobrás e a Eletronorte as pioneiras na aplicação desta análise no planejamento estratégico das empresas.

Segundo Schoemaker (1995, p.25), o planejamento de cenários é uma atividade que é realizada após uma série de dados ser coletada. Os cenários mostram como os elementos se interagem em diferentes e determinadas condições. Quando a combinação dos elementos pode ser formalizada, as empresas podem desenvolver diferentes modelos e cenários com consistência e plausíveis de realmente acontecerem. A análise de cenário, diferentemente de outros métodos, como o plano de contingência, a análise de sensibilidade e a simulação computacional, explora o impacto das incertezas em que a base-padrão e o cenário estão lado a lado. A análise de cenário simplifica a avalanche de informações em um número limitado de possibilidades para análise.

Para Schoemaker (1995, p.25), a técnica de cenário ainda sofre preconceitos por não valorizar os cenários negativos. Segundo o autor, existe uma tendência em evidenciar os cenários positivos e menosprezar os negativos.

Conforme Turner (2008, p.2) e Schoemaker (1995, p.26), os cenários são parte de um processo de identificação de futuros possíveis. Na criação de cenários em uma empresa, Schoemaker (1995, p.26) recomenda a consulta de fornecedores, funcionários experientes, clientes e os acadêmicos ligados ao assunto abordado. A identificação de incertezas pode ocorrer de três formas: i) intuitiva, organizando os dados discutidos com os interlocutores externos; ii) heurísticamente, selecionando as duas incertezas mais importantes para criação do cenário; e iii) estatisticamente, combinando todas as possibilidades de incertezas e gerando análise de probabilidade de ocorrerem.

De acordo com Huss e Horton (1987), a técnica de análise de cenários pode ser classificada nos métodos de: i) Lógica Intuitiva, descrita nos artigos de Wack e utilizada pela empresa Shell; ii) Análise de Tendência de Impacto, técnica praticada pelo *The Futures Group*; e iii) Análise de Impactos Cruzados, empregada pelo Centro

para Pesquisas Futuras da Universidade da Califórnia (INTERAX) e pela empresa Battelle Columbus Division (BASIC).

Segundo Buarque (2003, p.29), a técnica de construção de cenários pode ser utilizada onde se pretende explorar um ambiente futuro, considerando os dados reais do presente. A análise e as contraposições de hipóteses em ambientes de incerteza levam a uma análise de vários cenários. A identificação e a classificação das incertezas em eventos revelam ser os grandes segredos do método de análise de cenários. Para esta análise, são necessários um grau de conhecimento teórico e capacidade de análise de incertezas, assim como classificar os eventos e realizar uma análise de causa e efeito sobre eles. Conforme Buarque (2003, p.29), alguns aspectos devem ser levados em consideração na aplicação da técnica de construção de cenários, tais como: i) evitar o impressionismo e imediatismo; ii) duvidar e desconfiar do senso comum; iii) ampliar e confrontar as informações; iv) explorar a intuição; v) aceitar o impensável; vi) reforçar a diversidade de visões; e vii) ressaltar a análise qualitativa.

De acordo com Buarque (2003, p.31), as metodologias para construção de cenários podem ser divididas em duas categorias, segundo o critério da análise: o processo de construção indutivo e o processo de construção dedutivo. O primeiro caracteriza-se por ser formado a partir de uma aglomeração de hipóteses sobre o evento em estudo. A integralização dos eventos e suas análises levam à formulação dos cenários. A segunda categoria, a construção dedutiva, parte para a construção dos cenários a partir dos dados informacionais dos eventos correntes. Desta maneira, busca-se criar um quadro geral dos cenários partindo de um conjunto para um particular.

Para Wright e Spers (2006, p.15), a análise de cenários está baseada no que as pessoas acreditam sobre o futuro, levando em consideração as incertezas em um período futuro bem específico. Mesmo sendo uma ferramenta que possui incertezas, serve como base para levantamento de dados do que está por vir para tomar a decisão no momento presente.

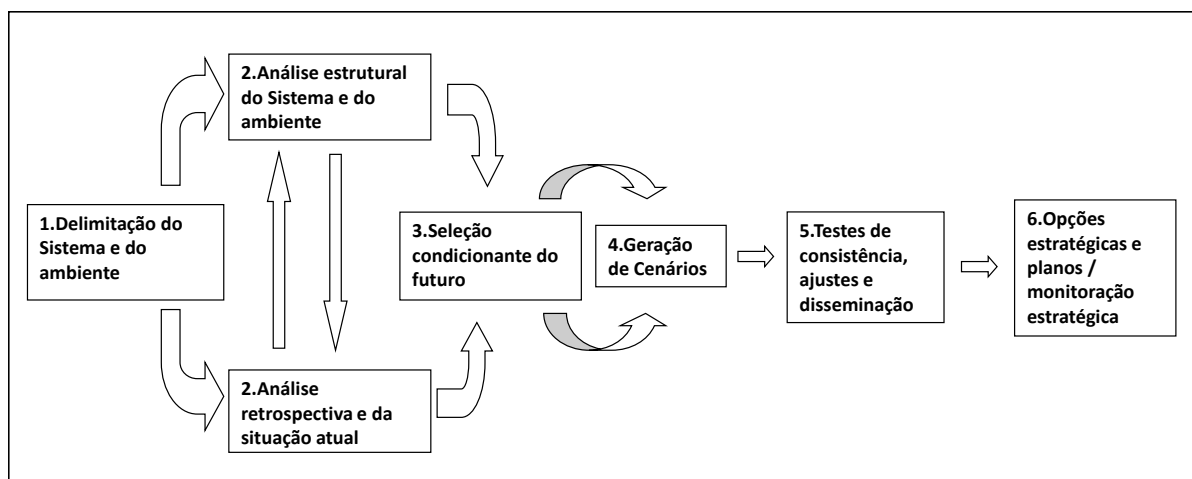
Segundo Marcial e Grumbach (2005, p.70), os métodos de análise de cenários mais importantes foram descritos por Godet (1987), Schwartz (1996), Porter (1980), sendo que Grumbach (1997) realizou um estudo prático sobre estes métodos, compondo seu próprio método. Como um dos objetivos desta dissertação foi a

elaboração de uma metodologia baseada em análise de cenários, realizou-se um estudo detalhado de cada método. Os subcapítulos a seguir registram este estudo.

2.4.1 Método Proposto por Godet

Para Godet (1987), o cenário é a formação de um panorama de informações coerentes que podem acontecer no futuro. Esses cenários podem ser divididos em possíveis, realizáveis e desejáveis. A Figura 8 indica graficamente as fases do método de Godet.

Figura 8: Fases do Método Descrito por Godet



Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p.71).

De acordo com Godet (1990, p.737), o método proposto baseia-se em seis etapas, as quais serão apresentadas a seguir.

- 1) Delimitação do sistema e do ambiente em que será estudado o cenário;
- 2) Análise do sistema e ambiente de forma estrutural, considerando a situação atual e passada. Esta análise leva em conta as atividades listadas na sequência:
 - a) Lista das variáveis;
 - b) Lista dos atores;
 - c) Classificação das variáveis (invariantes, tendências de peso e fatos predeterminados);
 - d) Definição dos fatos portadores de mudanças;
 - e) Matriz Motricidade-Dependência;
 - f) Plano Motricidade-Dependência;

- g) Matriz Atores-Atores;
 - h) Estratégia dos Atores;
- 3) Seleção dos condicionantes do futuro;
 - 4) Elaboração dos cenários;
 - 5) Verificação da consistência dos cenários, ajuste e disseminação;
 - 6) Elaboração de estratégias baseadas nos cenários.

A seguir, será detalhado o método desenvolvido por Godet (1987) para análise de cenários. Primeiramente, o método determina a delimitação do sistema e do ambiente em que será estudado o cenário.

Conforme Marcial e Grumbach (2005, p.71), o sistema é delimitado a partir do objeto que se deseja estudar. Normalmente, a delimitação está vinculada com o horizonte temporal e a região onde se deseja aplicar o estudo de cenário. A delimitação do ambiente está relacionada com a abrangência do estudo. Ambos, sistema e ambiente, se relacionam entre si na análise sistêmica dos cenários.

O segundo passo é a análise do sistema e do ambiente de forma estrutural, considerando a situação atual e a passada. Marcial e Grumbach (2005, p.71) identificam como segundo passo, depois da delimitação do sistema, a análise estrutural das variáveis relevantes e os principais atores. Para isso, é gerada uma lista de variáveis e fatores relevantes, utilizando-se técnicas como *brainstorming*. Buarque (2003, p.53) recomenda a utilização de entrevistas com especialistas na identificação das variáveis relevantes.

De posse da lista, é realizada uma análise retrospectiva do sistema, com o objetivo de levantar informações sobre sua evolução passada, em que são apontadas as invariantes, as tendências de peso e os fatos predeterminados. Realiza-se também uma análise estrutural na situação atual, com o propósito de descobrir fatores que podem influenciar no futuro (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.72).

A fim de selecionar os condicionantes do futuro, isto é, selecionar variáveis que geram fatos portadores de mudança, se faz uma classificação das variáveis. Estas podem ser classificadas como: i) invariantes, aquelas nas quais não há variação no tempo dentro do período em estudo (por exemplo, os fenômenos climáticos); ii) variáveis com tendência de peso, são as variáveis e os atores em que as perspectivas de direção são perfeitamente previsíveis e prováveis de acontecer (por exemplo, os movimentos demográficos); e iii) fatos predeterminados, são eventos conhecidos onde

há uma certeza do seu acontecimento, porém, o resultado ainda não se efetivou, como, por exemplo, a eleição para Presidente da República do Brasil (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p. 72).

Para análise estrutural consistente das variáveis, Marcial e Grumbach (2005, p.73) recomendam o uso da matriz de motricidade e dependência, seguida do plano motricidade e dependência. A Tabela 2 mostra a relação entre as variáveis, onde zero (0) significa nenhuma relação e um (1) significa alguma relação. A somatória dos valores das linhas indica a motricidade e a somatória das colunas, a dependência. No exemplo da Tabela 2, a variável x1 é a que possui a maior motricidade e a variável x5, a maior dependência.

Tabela 2: Matriz Motricidade e Dependência

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	M
X1	0	1	1	1	1	1	5
X2	1	0	1	1	1	0	4
X3	0	1	0	0	1	1	3
X4	0	0	0	0	1	1	2
X5	0	1	1	0	0	1	3
X6	0	1	0	0	1	0	1
D	1	4	3	2	5	4	

Fonte: Adaptado de Marcial e Grumbach (2005, p. 73).

Com os valores obtidos das somatórias, pode-se elaborar um gráfico da motricidade *versus* dependência, o qual é denominado plano motricidade-dependência. Para tanto, é necessário calcular os pontos médios da motricidade e dependência. Os pontos médios podem ser calculados conforme as fórmulas a seguir:

$$PM = \frac{VM + vM}{2}$$

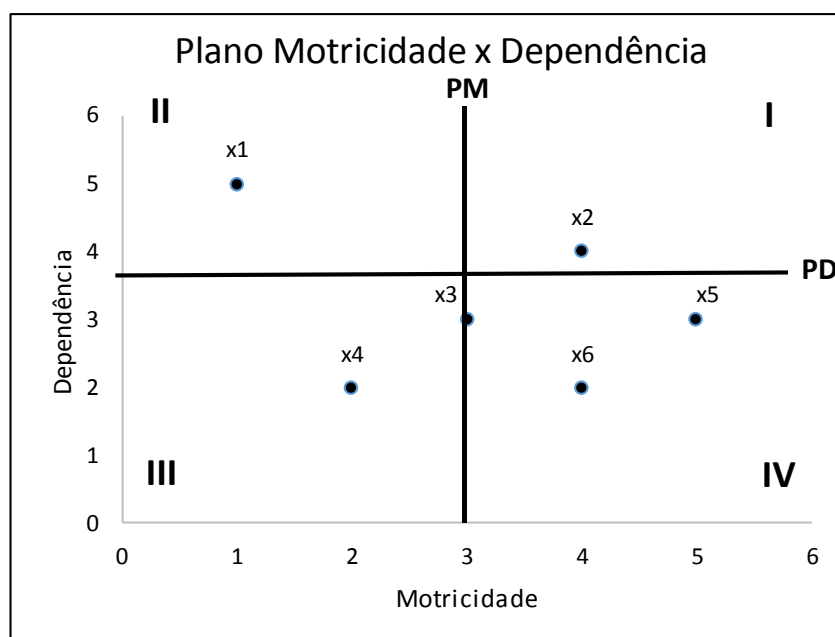
PM = Ponto médio da motricidade
VM = Valor mais alto de motricidade
vM = Valor mais baixo de motricidade

$$PD = \frac{VD + vD}{2}$$

PD = Ponto médio da dependência
VD = Valor mais alto de dependência
vD = Valor mais baixo de dependência

A Figura 9 indica o plano de motricidade e dependência entre as variáveis em estudo, dentro do método proposto por Godet (1987). Os valores indicados na matriz de motricidade e dependência são plotados em um gráfico para identificação das variáveis de maior dependência e motricidade. Somente as variáveis de ligação são incluídas na análise do cenário por serem as que contêm maior motricidade e dependência em relação às outras variáveis.

Figura 9: Plano Motricidade e Dependência das Variáveis



Fonte: Adaptado de Marcial e Grumbach (2005, p. 75).

Ao analisar o Plano de Motricidade-Dependência, podem-se definir quatro quadrantes formados entre os eixos médios de motricidade e dependência (ver Figura 8). As variáveis explicativas estão localizadas no quadrante II. Estas possuem grande motricidade, mas pouca dependência. São variáveis que condicionam o restante do sistema. As variáveis localizadas no quadrante I são denominadas variáveis de ligação. São muito motrizes e possuem muita dependência das demais.

Estas são consideradas as ideais para análise de cenários (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.74). As variáveis de resultado estão localizadas no quadrante IV. São pouco motrizes, mas muito dependentes. Seu comportamento é resultado das variáveis explicativas ou de ligação. No quadrante III estão as variáveis autônomas. Estas possuem pouca motricidade e dependência. Geralmente, não constituem determinantes de futuro.

De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.75), o próximo passo é realizar uma análise sobre os atores que influenciarão as variáveis. Da mesma maneira como obtida a relação entre as variáveis, deve-se obter a relação entre os atores e variáveis, conforme indicação do Quadro 5.

Quadro 5: Matriz Atores e Variáveis

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	PM
A1	0	1	1	1	1	1	5
A2	0	0	0	0	1	1	2
A3	0	1	1	0	1	1	4
A4	1	0	1	1	1	0	4
A5	0	1	0	0	1	0	2
D	1	3	3	2	5	3	

PM = Potência de Motricidade

D = Dependência

Fonte: Adaptado de Marcial e Grumbach (2005, p. 76).

Os atores que possuem uma relação forte com as variáveis são indicados com número um (1) e os que não possuem relação são indicados com zero (0). A somatória da linha determina a potência da motricidade do ator sobre a variável. Da mesma forma, a somatória da coluna determina a dependência do ator sobre a variável. Apenas os atores que possuem grande motricidade são analisados, definindo, assim, a estratégia dos atores.

De posse da matriz atores e variáveis, podem-se elencar quais são os atores que influenciarão mais fortemente sobre as variáveis. O Quadro 6 mostra a relação que deve ser analisada entre os atores durante a análise de cenários.

Quadro 6: Matriz de Atores vs Atores. Estratégia de Mapeamento dos Atores

	A1	A3	A4
A1	Objetivo Problemas Meios	Ações que visam à realização do seu projeto, considerando a atuação do ator A3	Ações que visam à realização do seu projeto, considerando a atuação do ator A4
A3	Ações que visam à realização do seu projeto, considerando a atuação do ator A1	Objetivo Problemas Meios	Ações que visam à realização do seu projeto, considerando a atuação do ator A4
A4	Ações que visam à realização do seu projeto, considerando a atuação do ator A1	Ações que visam à realização do seu projeto, considerando a atuação do ator A3	Objetivo Problemas Meios

Fonte: Adaptado de Marcial e Grumbach (2005, p.76).

Uma vez definidas as variáveis e os atores que farão parte da análise de cenários, o próximo passo dentro do método proposto por Godet (1987) é a seleção dos condicionantes do futuro sobre as variáveis.

Como apresentado anteriormente, o terceiro passo é a seleção dos condicionantes do futuro. De posse da análise estruturada realizada nas variáveis, é possível estabelecer os condicionantes do futuro, isto é, identificar os fatos portadores de mudanças. É possível com esta análise evidenciar as variáveis, bem como os atores e fatos portadores de mudança, os quais serão utilizados para a construção dos cenários. O levantamento dos fatos portadores de mudança é importante, porque estes possuem uma pequena representatividade no presente, mas poderão gerar consequências imensas no futuro.

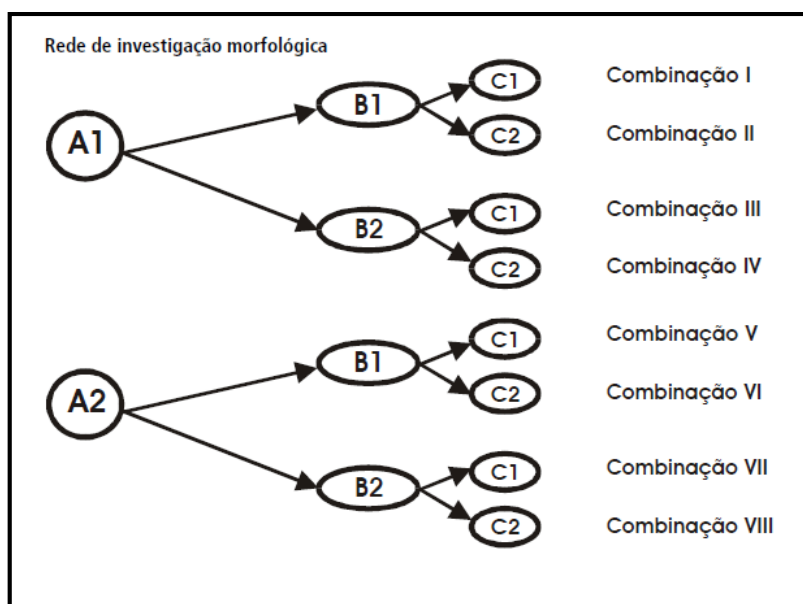
Como quarto passo, o método de Godet (1987) indica a elaboração dos cenários. Para geração de cenários, utiliza-se a técnica de análise morfológica. Para Buarque (2003, p.58), a análise de matriz morfológica pode ser realizada por três formas diferentes. Duas delas são baseadas em matrizes, e uma em rede. A primeira forma é denominada Matriz de Investigação Morfológica, em que nas linhas são definidas as incertezas e nas colunas são definidos os conjuntos de combinação de hipóteses, formando, desse modo, um bloco de combinações (ver Quadro 7).

Quadro 7: Matriz de Investigação Morfológica

Incertezas	Cenários – Combinações das Incertezas e Hipóteses							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
A	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2
B	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2
C	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2

Fonte: Adaptado de Buarque (2003, p.58).

A segunda forma de análise morfológica é denominada Rede de Investigação Morfológica, em forma de árvore de descoberta. Nesta rede, as linhas representam um agrupamento de estado de hipóteses de incertezas (ver Figura 10).

Figura 10: Rede de Investigação Morfológica

Autor: Godet, 1985 (apud BUARQUE, 2003, p. 59).

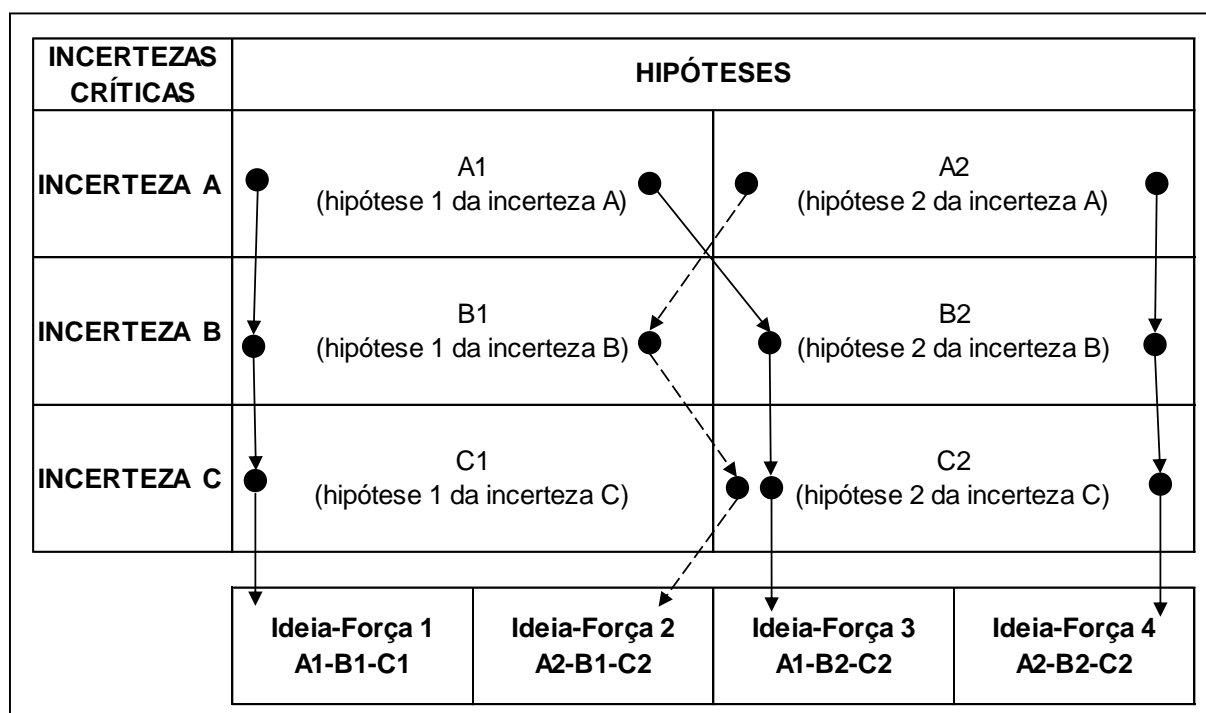
Segundo Buarque (2003, p.59), quando o número de incertezas e hipóteses é alto, as técnicas de Rede e Matriz de Investigação Morfológica perdem a operacionalidade. Para isso, pode se recorrer à Matriz de Investigação Morfológica simplificada, na qual há uma combinação entre incertezas e suas hipóteses (ver Figura 11).

Depois de concluída a matriz, realiza-se uma análise buscando formar as combinações mais consistentes entre as hipóteses e as incertezas. A partir da hipótese A1, por exemplo, buscam-se conexões com a linha de baixo, onde predomina a combinação que tiver maior consistência. Assim, ao chegar no final da matriz,

definem-se conjuntos denominados Ideia-Força, os quais são as bases de formação dos cenários.

Em vez de analisar todas as possíveis combinações de hipóteses e incertezas e descartar as que são inconsistentes, parte-se direto para compor as combinações de mais alta consistência. A Figura 11 representa a Matriz de Investigação Morfológica com a indicação das hipóteses e incertezas, bem como as análises de Ideia-Força.

Figura 11: Matriz de Investigação Morfológica



Fonte: Macroplan, 1996 (apud BUARQUE, 2003, p. 60).

Quando o número de incertezas é baixo, Buarque (2003, p.60) recomenda a utilização da aplicação das alternativas futuras (cenários futuros), isto é, a construção direta dos cenários, por meio da técnica conhecida como impactos cruzados. Nessa técnica, há um cruzamento das possibilidades de comportamento futuro de todas as incertezas. Por exemplo, se existirem apenas duas incertezas, a técnica indica o cruzamento com as hipóteses em cada coluna, de modo que represente as combinações possíveis de futuro.

Cada linha e cada coluna terão apenas uma hipótese, sendo que o número de combinações dependerá do número de hipóteses atribuídas a cada incerteza. Se houver apenas duas hipóteses, por exemplo, a matriz de impactos cruzados terá

apenas 4 células de cruzamento. As hipóteses que não tiverem consistência devem ser eliminadas do processo de análise.

No Quadro 8, pode-se observar um exemplo de Matriz de Impactos Cruzados, em que o fracasso do Plano Real estabelecido pelo Governo do Brasil foi considerado inconsistente.

Quadro 8: Matriz de Impactos Cruzados

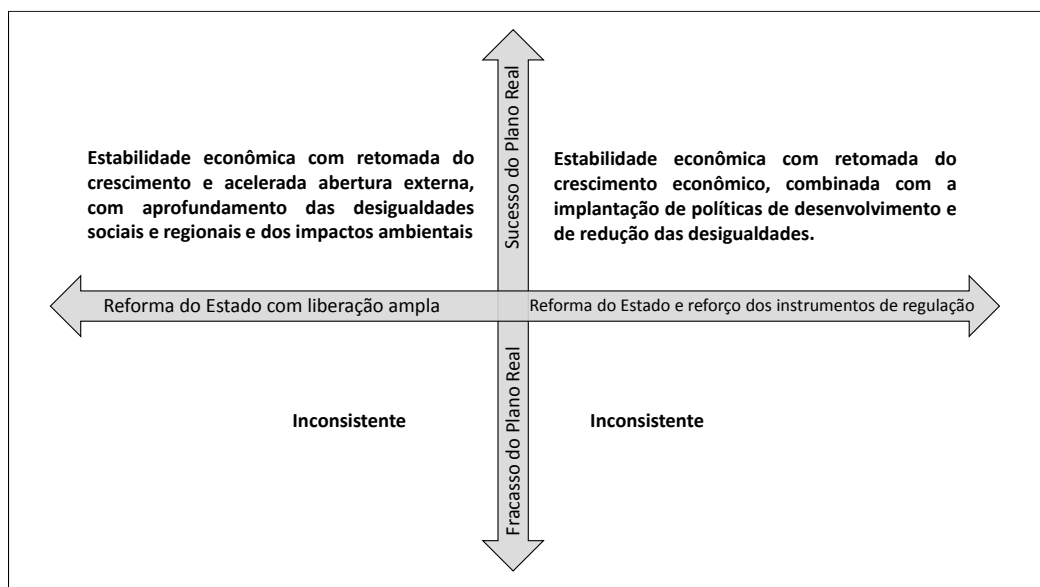
Plano Real Natureza do Estado	Sucesso do Plano Real	Fracasso do Plano Real
Reforma do Estado e reforço dos instrumentos de regulação	Estabilidade econômica com retomada do crescimento econômico, combinada com a implantação de políticas de desenvolvimento e de redução das desigualdades.	Inconsistente
Reforma do Estado com liberação ampla	Estabilidade econômica com retomada do crescimento e acelerada abertura externa, com aprofundamento das desigualdades sociais e regionais e dos impactos ambientais.	Inconsistente

Fonte: Buarque (2003, p. 60).

Neste caso do Quadro 8, existiam duas hipóteses do Governo para a implantação do Plano Real, sendo que uma geraria estabilidade econômica com redução de desigualdade social e outra sem redução. O Governo optou pela primeira opção, em que foi implementado um plano de desenvolvimento com redução de desigualdade social. Para o exemplo anterior, o fracasso do Plano Real não foi considerado consistente pelo governo. Para o Governo, somente o sucesso do plano era consistente (BUARQUE, 2003, p.60).

Para Buarque (2003, p.60), existindo apenas duas alternativas futuras e duas hipóteses, a matriz de impactos cruzados pode ser substituída por um diagrama, no qual os eixos formam os quadrantes onde estão as combinações. A Figura 12 indica um exemplo em que a Matriz de Impactos Cruzados foi substituída por um diagrama formado por dois eixos, onde os quatro quadrantes indicam as combinações existentes entre as hipóteses e incertezas.

Figura 12: Diagrama de Impactos Cruzados



Fonte: Autoria própria (2013).

Após a determinação das possíveis alternativas de cenários, é necessária a eliminação daquelas que não são consistentes, isto é, cenários que não poderiam ocorrer na prática.

De posse dos cenários, o quinto passo estabelecido por Godet (1987) é a verificação da consistência dos cenários, ajuste e disseminação. De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.77), os testes de consistência são necessários para garantir a coerência durante a formação dos cenários. Os cenários que não possuem consistência são descartados para análise. Esta análise de consistência depende de conhecimento prévio aprofundado nas variáveis que estão influenciando nos cenários. Caso contrário, poderá haver cenários inconsistentes para a análise final.

Como último e sexto passo do método, Godet (1987) indica a elaboração de estratégias baseadas nos cenários. A partir dos cenários revisados e com consistência certificada, realiza-se um planejamento estratégico considerando as várias opções apontadas pelos cenários.

2.4.2 Método GBN Desenvolvido por Schwartz

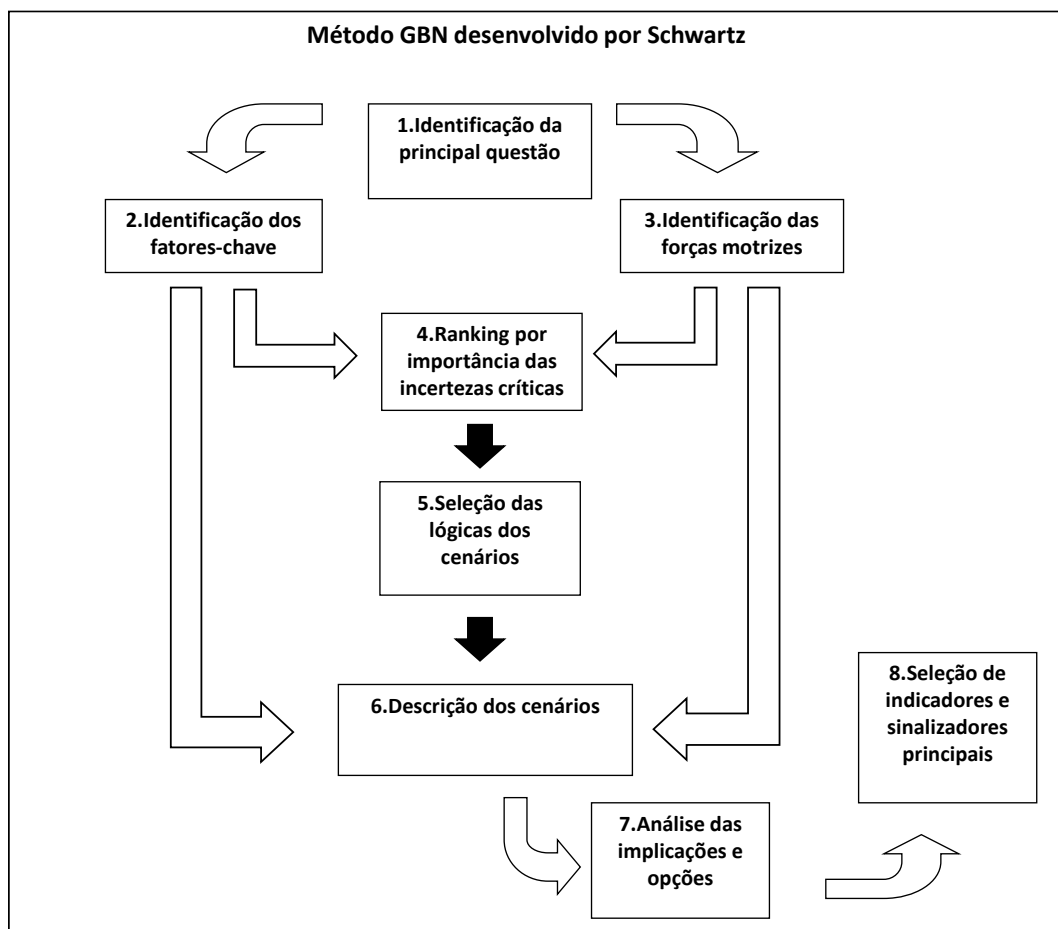
A empresa GBN foi fundada em 1988 por Peter Schwartz, ex-funcionário da empresa Royal Dutch Shell. O método de criação de cenários e análise estratégica desenvolvido por Schwartz, enquanto funcionário da Royal Dutch Shell, foi utilizado

em outras empresas, sendo que o nome da empresa GBN ficou conhecido como método de análise de cenários GBN (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.78). O método GBN de Schwartz (1996) consiste em oito etapas:

- 1) Identificação da questão principal;
- 2) Identificação dos fatores-chave e relevantes;
- 3) Identificação das forças motrizes aplicadas em um macroambiente;
- 4) Aplicação de um ranking de acordo com a importância e incerteza;
- 5) Seleção das lógicas dos cenários;
- 6) Descrição dos cenários;
- 7) Análise das implicações e opções de cenários;
- 8) Seleção dos sinalizadores e indicadores (principais).

A Figura 13 representa graficamente o método desenvolvido por Schwartz na empresa Royal Dutch Shell.

Figura 13: Método GBN Desenvolvido por Schwartz



Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p.78).

Para uma melhor compreensão do método GBN, serão abordadas, passo a passo, as fases que compõem este método.

Conforme Schwartz (1996), a criação dos cenários começa com a definição do fator que levou à criação e ao estudo dos cenários. Essa definição é importante para direcionar e focar no tema de forma aprofundada. Normalmente, estão relacionados com as urgências das empresas e instituições. Segundo o autor, durante todas as etapas de desenvolvimento dos cenários, é necessária a consulta de especialistas internos e externos às empresas. O método está baseado em explorar modelos mentais dos dirigentes e membros das organizações. Durante o desenvolvimento dos cenários, deve-se perguntar: “Em que os tomadores de decisão da empresa estão pensando seriamente quando se trata de futuro?” (SCHWARTZ, 1996).

O segundo passo no método de Schwartz (1996) é a identificação dos fatores-chave e relevantes. Os fatores-chave são aqueles que afetam diretamente o ambiente em que a empresa se encontra. São as forças existentes no contexto no qual a empresa está inserida. Para Schwartz (1996), esses fatores devem ser identificados utilizando-se a técnica de *brainstorming*.

Como terceiro passo, é realizada a identificação das forças motrizes, as quais podem influenciar ou impactar fortemente nos fatores-chave identificados anteriormente. As forças motrizes estão ligadas ao macroambiente e relacionadas com a questão principal a ser discutida na composição dos cenários. Ajudam a decidir quais fatores são significativos ou não.

O quarto passo do método é a aplicação de um ranking de acordo com a importância e incerteza. As incertezas críticas possuem variáveis das quais não se tem uma resposta para as perguntas realizadas. Essas variáveis serão as responsáveis pela criação dos cenários. Portanto, é necessário realizar um ranking sobre as variáveis mais importantes que afetam diretamente a questão principal em estudo. Schwartz (1996) sugere classificar as variáveis em função da importância e do grau de incerteza. O autor recomenda também montar um gráfico Incerteza *versus* Importância.

De posse do *ranking*, realiza-se a seleção das lógicas dos cenários, sendo este o quinto passo do método. Após a definição das variáveis mais críticas em função da importância e incerteza, é necessária a definição das lógicas dos cenários. Schwartz (1996) indica a construção de eixos em que são posicionadas as variáveis de análise, eixos que serão a base de discussão da montagem dos cenários. Para o autor, esta

é a fase mais importante e crítica do estudo, pois é preciso analisar várias possibilidades antes de fixar os eixos de análise. Os eixos deverão ser testados com várias alternativas (variáveis), a fim de se obter um cenário possível. Caso isso ocorra, os outros cenários são descartados. Os quadrantes devem ter informações que descrevam início, meio e fim da história. O objetivo desta fase é finalizar com alguns poucos cenários que serão as bases de tomada de decisão.

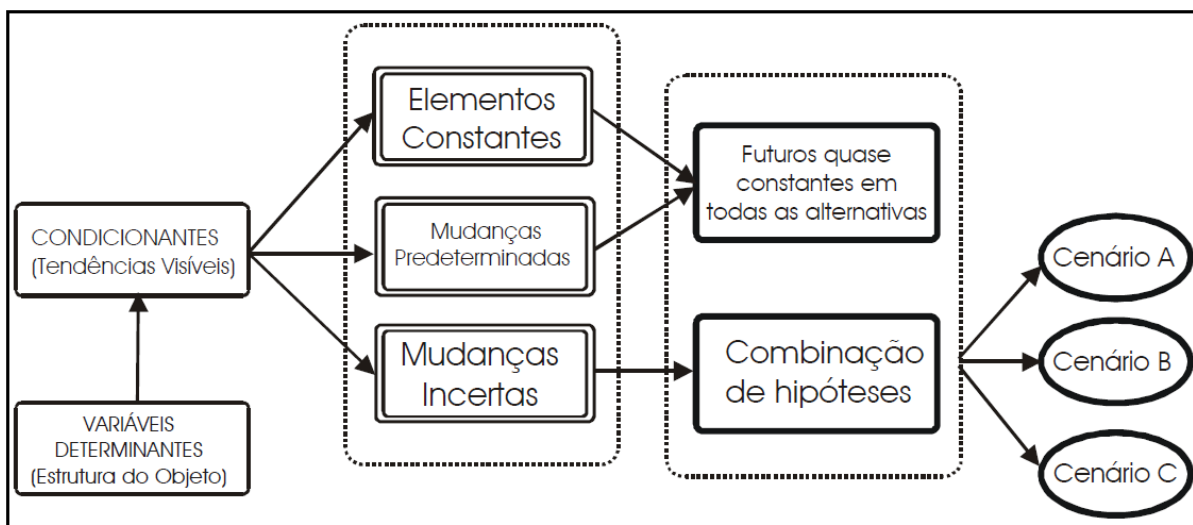
Após a definição dos cenários consistentes, é feita a descrição dos cenários. Esta etapa consiste em realizar um detalhamento completo dos cenários, levando em consideração as variáveis críticas definidas anteriormente.

Buarque (2003, p.31) sugere, como parte do método de Schwartz (1996), responder a cinco perguntas básicas que levarão à criação dos cenários:

- a) Quais os fatores dentro de uma realidade atual que levam a uma análise de tendência de futuro? São os fatores condicionantes da análise?
- b) Dentro destes fatores, quais são os mais relevantes e mais incertos, isto é, quais as principais incertezas (centrais) dos fatores?
- c) Quais são as hipóteses mais plausíveis que podem ser levantadas para definição de prováveis comportamentos futuros, baseados nas incertezas centrais?
- d) Quais são as combinações de hipóteses que podem ser realizadas para as incertezas consideradas mais relevantes?
- e) Quais são as combinações consistentes de hipóteses que podem ser realizadas para a análise dos cenários?

Baseado nessas perguntas, Buarque (2003, p.31) sugere que a análise deva ser realizada sob uma base teórica sólida. Os elementos condicionantes e as variáveis determinantes bem como a formulação das hipóteses devem ter uma pesquisa prévia elaborada com dados consistentes. A Figura 14 indica o processo completo de construção de cenários, de acordo com o método anteriormente exposto.

Figura 14: Processo de Construção de Cenários Alternativos



Fonte: Buarque (2003, p.33).

A base do método de construção de cenários concentra-se em dois pilares fundamentais. O primeiro é a identificação das incertezas críticas e o segundo é a formulação das hipóteses (BUARQUE, 2003, p.33).

2.4.3 Método Descrito por Porter

O método de Porter (1980) foi desenvolvido para cenários aplicados na indústria e parte do pressuposto de que a empresa deve aplicá-lo em um ambiente de alta competitividade e grandes incertezas em relação ao futuro. Esse método considera cinco forças atuais nas indústrias: novos concorrentes no mercado, produtos que substituem o atual, força dos compradores durante as negociações, força dos fornecedores durante a negociação e a rivalidade entre concorrentes (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.85).

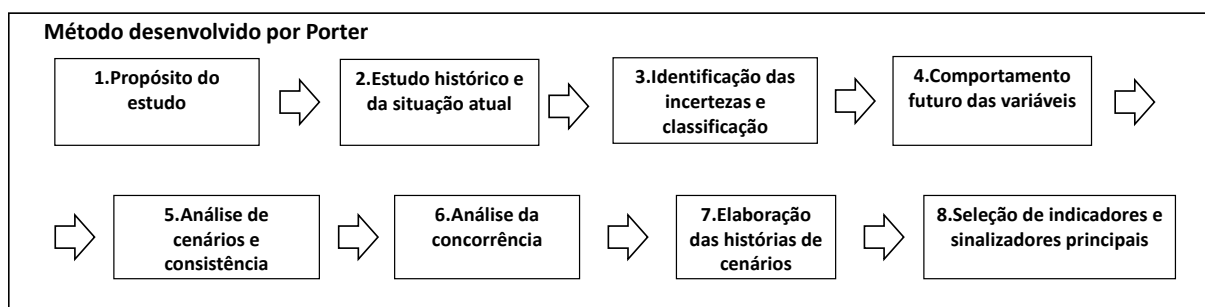
De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.86), o método de Porter (1980) baseia-se em oito etapas distintas:

- 1) Propósito do estudo;
- 2) Estudo histórico e do panorama atual da empresa;
- 3) Identificação das incertezas críticas;
- 4) Comportamento futuro das variáveis;
- 5) Análise dos cenários e verificação da consistência dos cenários;
- 6) Análise da concorrência;

- 7) Elaboração dos roteiros (história) dos cenários;
- 8) Elaboração de estratégias competitivas.

A Figura 15 demonstra graficamente o método descrito por Porter.

Figura 15: Método de Análise de Cenários Desenvolvido por Porter



Fonte: Adaptado de Marcial e Grumbach (2005, p.86).

O método desenvolvido por Porter (1980) leva em consideração estudos históricos em relação a estrutura da indústria, para uma posterior análise com o comportamento atual. Como esta dissertação está voltada para análise de gestão de projetos, não cabe a utilização deste método por completo. Porém, as técnicas utilizadas por Porter (1980) serão consideradas na elaboração da metodologia desta dissertação.

2.4.4 Método Prático de Cenários – Grumbach

O método elaborado por Grumbach (1997), é um apanhado dos métodos de Godet (1987), Schwartz (1996) e Porter (1980), e de técnicas de análise como *brainstorming*, método Delphi de entrevista, método de impactos cruzados para análise de probabilidade e matriz morfológica para análise de possíveis futuros (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.105).

O método é dividido em quatro fases distintas:

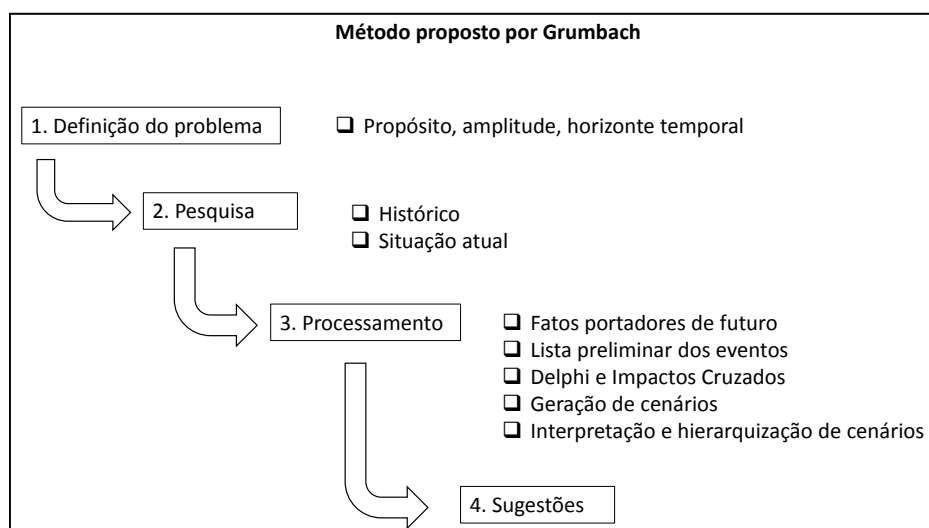
- 1) Definição do problema: estão delimitados o propósito da criação dos cenários, a amplitude e o horizonte temporal. Utilizam-se pessoas internas à organização com experiência, vivência e capacidade técnica na elaboração desta fase inicial;

- 2) Pesquisa: realiza-se a pesquisa do passado por meio de levantamento histórico e da situação atual. Esta fase tem como objetivo a identificação de oportunidades e ameaças, pontos fracos e fortes (Matriz SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*);
- 3) Processamento: engloba toda a parte analítica do método. É dividida em três partes: i) compreensão, em que são listados os fatores que influenciam na construção dos cenários; ii) concepção, em que são analisados os fatores listados durante a fase de compreensão; e iii) avaliação. Nesta etapa, são aplicadas técnicas de Delphi e Matriz de Impactos Cruzados para geração dos cenários;
- 4) Sugestões: todo o trabalho é encaminhado para a direção da empresa com as análises de cenários realizadas.

Os cenários consistentes devem ser priorizados e hierarquizados. Segundo Marcial e Grumbach (2005, p.119), o método de Grumbach (1997) indica a seleção de três cenários, os quais deverão ser classificados como sendo o cenário mais provável, cenário de tendência e o cenário ideal. O cenário mais provável considera fatores desfavoráveis internos e externos à organização, bem como os fatores favoráveis. É aquele que possui maior probabilidade de ocorrência. O cenário de tendência, além dos fatores desfavoráveis e favoráveis, identifica os fatos do passado (histórico) para identificar os caminhos do futuro. Por fim, o cenário ideal, aquele em que os fatores desfavoráveis são descartados, restando somente fatores favoráveis.

A Figura 16 representa as fases do método desenvolvido por Grumbach (1997).

Figura 16: Método de Análise de Cenários Desenvolvido por Grumbach



Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p.106).

2.5 CONSIDERAÇÕES

A pesquisa bibliográfica referente às necessidades dos clientes, requisitos e especificações do projeto resultou no entendimento da definição do escopo do projeto. Da mesma forma, a pesquisa sobre inovação e projetos complexos trouxe um entendimento da relação entre inovação, gestão de projetos e especificação do projeto. O estudo desta relação foi importante para a proposta de uma metodologia de seleção de estratégias de inovação e gestão de projeto. O Quadro 9 indica o item que foi revisado, e a contribuição deste item no desenvolvimento da dissertação.

Quadro 9: Resumo da Pesquisa Bibliográfica

Item Revisado	Descrição	Comentário	Utilização na Dissertação
2.1	Necessidade do Cliente	Base para requisitos do projeto.	Serão utilizadas como base para definição das variáveis dos cenários.
	Requisitos do Projeto	Base para especificação do projeto.	
	Especificação do Projeto	Define se o projeto terá gestão tradicional ou complexa, em função da capacidade da empresa executar a especificação.	
2.2	Inovação Fechada	A empresa é que define utilizar esta estratégia.	Serão utilizadas na análise de cenários.
	Inovação Aberta	A empresa é que define utilizar esta estratégia.	
	Inovação Disruptiva	O mercado é que define utilizar produtos disruptivos.	Visto que estes tipos de inovações são da natureza do mercado e intrínseca ao projeto, não são essenciais para a análise do trabalho.
	Inovação Incremental	A empresa e o mercado são os que definem utilizar esta estratégia.	
	Inovação Radical	A empresa e o mercado são os que definem utilizar esta estratégia.	
2.3	Metodologia de Projetos Complexos	Comparação entre metodologias para gestão de projetos tradicionais e complexos.	Será utilizada na análise de cenários.
	Análise de <i>Stakeholders</i>	Define estratégia e metodologia da empresa para projetos complexos.	Servirá de base comparativa para análise de cenários.
2.4	Método de Godet	Métodos de análise de cenários.	Serão utilizados para elaboração da metodologia da dissertação. Os pontos positivos de cada método serão resgatados para elaboração da metodologia.
	Método GBN de Schwartz		
	Método de Porter		
	Método de Grumbach		

Fonte: Autoria própria (2014).

De acordo com a pesquisa bibliográfica, as necessidades do cliente levam aos requisitos do projeto que são a base de especificações do projeto. A definição do escopo do projeto considera essas especificações e as restrições do projeto. Para elaborar um escopo bem definido, deve-se levar em conta a necessidade do cliente, bem como dos *stakeholders* do projeto.

Conforme Marx e Paula (2011, p. 421), os requisitos do projeto, além de atender às necessidades do cliente e dos *stakeholders*, devem atender também às restrições do sistema, tais como leis e regulamentações. Para Nickel *et al.* (2010, p.711), um importante ponto na definição dos requisitos do projeto é a valoração da necessidade do cliente. O mesmo autor indica a utilização da técnica de mapa mental para a definição dos requisitos do projeto.

As variáveis inerentes às especificações do projeto serão utilizadas como base de formação dos cenários, pois são consideradas as necessidades do cliente e os requisitos do projeto. Essas variáveis serão importantes para a definição da metodologia para seleção da estratégia de inovação e gestão de projetos.

O completo entendimento das necessidades do cliente é necessário para o desenvolvimento do projeto. Se as necessidades estão bem mapeadas, a empresa pode utilizar a estratégia de gestão de projetos tradicionais. Caso contrário, a empresa deve buscar metodologias adicionais, como análise de *stakeholders*, que é considerada uma técnica dentro de metodologias de projetos complexos.

Os conceitos de inovação foram importantes neste capítulo. Foi possível observar as diferentes formas de inovação, em especial o modelo de inovação aberta, em que a estratégia de parcerias com outras empresas traz novas tecnologias, ampliação do conhecimento e desenvolvimento mais rápido do projeto. A definição da estratégia de inovação em aberta ou fechada dependerá da capacidade da empresa em desenvolver o projeto, em termos de conhecimento e *know-how* interno. A opção da empresa em desenvolver projeto utilizando a inovação aberta irá depender da maturidade da empresa em dividir conhecimento interno, absorver conhecimento, assumir os riscos da inovação aberta e capacidade de trabalho em times virtuais (CHESBROUGH, 2003, p.177).

A capacidade de a empresa executar as especificações do projeto, isto é, atender às necessidades do cliente, define a estratégia de inovação a ser seguida por ela. Quando a empresa possui capacidade de executar as especificações do projeto, com recursos próprios, esta pode utilizar a estratégia de inovação fechada. Caso ela

não tenha capacidade de executar, recomenda-se a utilização da estratégia de inovação aberta. Esta análise será realizada considerando os cenários definidos pela análise das variáveis de especificações do projeto.

Dentro deste capítulo, também, foi possível estabelecer uma diferenciação entre projetos tradicionais e projetos complexos. Conforme Kerzner e Belack (2010, p.4), a complexidade de um projeto está relacionada com o tamanho, o custo do projeto, as incertezas nos requisitos do projeto, as incertezas na definição do que será entregue no final do projeto e na complexidade de integração. Os autores também indicam a complexidade de trabalho em times com credenciais diferenciadas, bem como afastados geograficamente.

Na pesquisa bibliográfica, foi possível, ainda, identificar as metodologias para gestão de projetos tradicionais e projetos complexos. Segundo Lima e Farias Filho (2012, p.16) e Williams (2005, p.497), as metodologias tradicionais de projetos, tais como PMBOK e PRINCE2, não são capazes de gerenciar por completo os projetos complexos. Além das metodologias tradicionais, técnicas e metodologias de gestão de projetos complexos devem ser incorporadas para garantir o sucesso de desenvolvimento deste tipo de projeto.

Pôde-se verificar também, na pesquisa bibliográfica, que, devido à falta de clareza na definição do escopo do projeto, causada pela incerteza das necessidades do cliente e dos *stakeholders*, as metodologias tradicionais de projetos não são capazes de gerenciar completamente um projeto complexo. Kerzner e Belack (2010) indicam a estratégia de análise dos *stakeholders* como sendo uma metodologia eficaz de compreender o que o cliente e os *stakeholders* necessitam no final do projeto complexo. A análise dos *stakeholders* é considerada uma técnica dentro das metodologias de gestão de projetos complexos.

Pode-se inferir que a estratégia de definição da metodologia de gestão a ser utilizada no desenvolvimento do projeto depende da identificação das necessidades do cliente. Se as suas necessidades e os requisitos e restrições do projeto estão bem definidos, pode-se adotar a estratégia de gestão de projeto tradicional. Caso contrário, recomenda-se adotar, além das estratégias de gestão de projetos tradicionais, as metodologias de gestão de projetos complexos, como, por exemplo, a gestão de *stakeholders*. Esta análise é realizada considerando os cenários gerados a partir das variáveis de especificações do projeto.

Para a construção dos cenários, foram analisadas as variáveis de especificação do projeto. Essas variáveis englobam as necessidades do cliente e os requisitos do projeto. Dentro deste contexto, existem várias combinações de cenários que envolvem variáveis de necessidade de clientes, inovação e metodologia de gestão de projetos. Desta forma, foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre as técnicas de análise de cenários.

Conforme a revisão da literatura realizada sobre cenários, pôde-se identificar uma sequência lógica na elaboração e análise de cenários. Pode-se inferir que os métodos convergem para alguns pontos centrais, tais como:

- a) Delimitação da questão a ser analisada e definição do problema proposto;
- b) Levantamento dos fatores-chave e variáveis que influenciarão na montagem dos cenários;
- c) Levantamento das incertezas destes fatores e variáveis;
- d) Análise estruturada dos fatores/variáveis e incertezas, bem como atores;
- e) Elaboração dos cenários de acordo com as incertezas e variáveis;
- f) Descrição dos cenários;
- g) Verificação da consistência dos cenários, formando cenários mais prováveis, de tendência e cenário ideal;
- h) Interpretação e hierarquização dos cenários;
- i) Monitoramento dos cenários.

A Figura 17 indica quais características identificadas na pesquisa bibliográfica estão presentes nos métodos de Godet (1987), Schwartz (1996), Porter (1980) e Grumbach (1997).

Figura 17: Resumo das Características dos Métodos de Análise de Cenários

Métodos				
Características	Godet	Schwartz	Porter	Grumbach
Delimitação da questão a ser analisada, definição do problema proposto	✓	✓	✓	✓
Levantamento dos fatores-chave e variáveis que influenciarão na montagem dos cenários		✓	✓	✓
Levantamento das incertezas destes fatores e variáveis		✓		✓
Análise estruturada dos fatores/variáveis e incertezas, bem como atores	✓	✓		
Elaboração dos cenários de acordo com as incertezas e variáveis	✓		✓	✓
Descrição dos cenários	✓	✓	✓	
Verificação da consistência dos cenários, formando cenários mais provável, de tendência e cenário ideal	✓		✓	✓
Interpretação e hierarquização dos cenários		✓		✓
Monitoramento dos cenários	✓		✓	

Fonte: Autoria própria (2014).

Para esta dissertação, foram utilizadas as características descritas na Figura 17 como referência para a elaboração do método proposto da dissertação. Para isso, empregaram-se técnicas apresentadas na pesquisa bibliográfica sobre os métodos de Godet (1987), Schwartz (1996), Porter (1980) e Grumbach (1997), as quais serão detalhadas no Capítulo 4 da construção e análise de cenários.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para a elaboração da dissertação, conforme indicado nos procedimentos metodológicos. Primeiramente, será abordada a caracterização da pesquisa, bem como a tipologia dos dados. Em seguida, será descrita a pesquisa bibliométrica realizada para seleção de artigos. O método de coleta e a análise dos dados serão descritos neste capítulo. Também, será descrita a metodologia usada para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos. Por fim, serão indicadas as considerações da metodologia.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se caracteriza quanto à sua finalidade como pesquisa aplicada. Segundo os critérios estabelecidos por Gil (2010, p.26), as pesquisas aplicadas são “pesquisas voltadas à aquisição de conhecimento com vistas à aplicação em uma situação específica”. Quanto ao propósito, a pesquisa pode ser considerada como descritiva. De acordo com os critérios de Gil (2010, p.27), as pesquisas descritivas “podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis”. Com relação ao método empregado, a pesquisa é predominantemente bibliográfica. Gil (2010, p.29) indica que “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado”.

As demais caracterizações, no tocante aos métodos de coleta e à análise da pesquisa, foram indicadas nas seções seguintes. O Quadro 10 sintetiza as técnicas e os métodos que serão utilizados na pesquisa.

Quadro 10: Operacionalização da Metodologia

Etapas da Pesquisa	Objetivos Relacionados	Tipos de Dados	Técnica de Coleta	Técnica de Análise
1. Seleção das fontes de pesquisa	Levantar artigos consistentes para revisão da literatura	Secundário	Pesquisa bibliométrica	Qualitativa
2. Pesquisa documental	Coletar informações sobre inovação, projetos complexos, metodologias de gestão de projetos e requisitos/especificações do projeto. Verificar qual a melhor estratégia de análise do material coletado		Pesquisa bibliográfica	
3. Pesquisa sobre métodos de análise de cenários	Definir uma metodologia para emprego dos métodos de análise de cenários, na análise das informações coletadas		Qualitativa	
4. Levantamento e análise estruturadas das variáveis	Levantar variáveis de inovação, projetos complexos e especificação do projeto que impactam na análise de cenários		Observação estruturada	Matriz Motricidade-Dependência Plano Motricidade-Dependência
5. Levantamento e seleção dos condicionantes do futuro	Elaborar e analisar cenários		Definição de hipóteses	Matriz Intensidade-Impacto-Incerteza
6. Elaboração e análise dos cenários	Definir relações entre necessidades do cliente, forma de inovação e metodologia de gestão de projetos		Matriz de investigação morfológica	Descrição dos cenários e análise de consistência. Identificação dos cenários mais provável, de tendência e ideal.
7. Elaboração da metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos	Selecionar estratégia de inovação e metodologia de projetos mais recomendada em função da necessidade do cliente, requisitos do projeto e capacidade técnica da empresa executar o escopo do projeto			Análise dos cenários ideal e mais provável
8. Considerações finais	Analisar a metodologia de seleção como um todo	*	*	*

Fonte: Adaptado de Holzbach (2012, p.70).

3.2 TIPOLOGIA DOS DADOS

Para a pesquisa, foram empregados dados secundários. A etapa 2 referente à pesquisa documental, indicada no Quadro 10 da Operacionalização da Metodologia, bem como a etapa 4, de levantamento e análise estrutural das variáveis, e etapa 5, de levantamento e seleção dos condicionantes do futuro, também tiveram dados secundários coletados. Para subsidiar a coleta de dados, foram utilizados livros, periódicos científicos, teses, dissertações, e manuais, conforme recomenda GIL (2010, p.49). Os dados coletados nas etapas 2 e 3 (pesquisa documental e pesquisa sobre métodos de cenários, respectivamente) foram utilizados como base para a construção e análise dos cenários, os quais serão descritos no método proposto da dissertação, apresentado no capítulo 4.

3.3 PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

De acordo com Lima e Miotto (2007, p.42), a pesquisa bibliográfica deve ocorrer em três fases distintas. A primeira delas, está relacionada com o detalhamento da investigação. Nesta fase, realiza-se o levantamento do material bibliográfico, verifica-se o instrumento para levantamento das informações e, por fim, se faz o levantamento das informações. A segunda fase, tem relação com a apresentação dos dados obtidos na pesquisa bibliográfica. A última e terceira fase, relaciona-se com a síntese integradora da pesquisa, em que o pesquisador seleciona o material a ser utilizado na pesquisa de acordo com o tema final a ser pesquisado. Seguindo o roteiro indicado por Lima e Miotto (2007, p.42), a pesquisa bibliográfica realizada nesta dissertação é descrita conforme indicado a seguir.

Primeiramente, realizou-se a seleção das fontes de pesquisa para buscar um referencial teórico sobre o tema pesquisado. Para esta dissertação, foram utilizadas as bases de dados de artigos científicos do Institute for Scientific Information (ISI), *ScienceDirect*, *Scopus*, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e *Scielo*. As palavras-chave utilizadas na pesquisa encontram-se no Quadro 11. Foram estabelecidas as palavras-chave conforme o tema proposto na dissertação. A combinação das palavras-chave foi necessária devido à necessidade

de exploração do conhecimento adquirido nos últimos anos, relacionados aos projetos complexos, inovação e necessidades dos clientes.

Quadro 11: Definição das Palavras-Chave da Pesquisa

Pesquisa	Palavras-Chave
Pesquisa01:	“Complex* Project*” AND Innovation
Pesquisa02:	“Complex* Project*” AND “Customer* Need*”
Pesquisa03:	Innovation AND “Customer* Need*”
Campos pesquisados:	Título, palavras-chave e resumo dos artigos
Período:	2008 a 2013

Fonte: A autoria própria (2013).

O Quadro 12, já apresentado no Capítulo 1, indica o resultado da pesquisa bibliométrica realizada com as palavras-chave nas bases de dados de artigos científicos. Para esta pesquisa, utilizou-se como parâmetro a indicação das palavras-chave no título do artigo e a busca pelos artigos publicados nos últimos cinco anos.

Quadro 12: Pesquisa Bibliométrica Realizada nas Bases Científicas

Palavras-Chave	ISI	ScienceDirect	Scopus	Capes	SciELO
Pesquisa01: “Complex* Project* AND Innovation	0	7	0	0	0
Pesquisa02: “Complex* Project* AND “Customer* Need*”	0	1	0	0	0
Pesquisa03: Innovation AND “Customer* Need*”	0	28	0	0	0

Fonte: A autoria própria (2013).

A pesquisa realizada no sítio da *ScienceDirect* teve como resultado o número de artigos indicados no Quadro 12. Os resultados mostraram que existe pouca bibliografia relacionando os temas a serem pesquisados. Quando pesquisado “project* complex*” isoladamente no sítio da *ScienceDirect*, obtiveram-se 187 artigos. Do mesmo modo, para pesquisa “Innovation” isoladamente, foram encontrados 12.383 artigos. Porém, quando estes são pesquisados de maneira conjunta, obtiveram-se somente sete artigos. Este fato reforça a importância do estudo de

projetos complexos com inovação. Para que o processo de pesquisa bibliográfica continuasse de forma consistente, foi realizada a pesquisa com todos os campos como parâmetro, não restringindo a pesquisa apenas aos campos de título, palavras-chave e resumo dos artigos. O Quadro 13 mostra os resultados da pesquisa após a utilização das palavras-chave com todos os campos.

Quadro 13: Artigos Resultantes da Pesquisa para Todos os Campos

Palavras-Chave	ISI	ScienceDirect	Scopus	Capes	SciELO
Pesquisa01: "Complex* Project* AND Innovation	0	670	0	194	0
Pesquisa02: "Complex* Project* AND "Customer* Need*"	0	88	0	2	0
Pesquisa03: Innovation AND "Customer* Need*"	0	3086	0	252	0

Fonte: A autoria própria (2013).

O resultado da pesquisa bibliométrica para todos os campos indica que as bases de pesquisa *ScienceDirect* e *Capes* possuem base científica registrada para os temas a serem pesquisados. Para a pesquisa bibliográfica, foram considerados os artigos resultantes da pesquisa no sítio *ScienceDirect*, com todos os campos sendo pesquisados, com exceção da pesquisa03, em que foi mantido o resultado da pesquisa considerando o título, resumo e palavras-chave como referência da pesquisa.

Esta decisão foi tomada em função do grande número de artigos encontrados na Pesquisa03, os quais não estavam relacionados com o tema da pesquisa, quando da pesquisa com todos os campos. Os artigos da *Capes* encontrados na pesquisa bibliográfica foram rastreados do próprio sítio da *ScienceDirect*. Desse modo, não foram considerados os artigos da *Capes* para a pesquisa bibliográfica.

O Quadro 14 mostra o número final de artigos considerados para base da pesquisa bibliográfica.

Quadro 14: Base de Artigos Final para Pesquisa Bibliográfica

Pesquisa	Resultados
Pesquisa01: “Complex* Project* AND Innovation	670 Artigos
Pesquisa02: “Complex* Project* AND “Customer* Need*”	88 Artigos
Pesquisa03: Innovation AND “Customer* Need*”	28 Artigos
Total de Artigos	786 Artigos

Fonte: A autoria própria (2013).

Após a seleção dos artigos relacionados com os temas de projetos complexos, inovação e necessidade dos clientes, os artigos foram exportados para o aplicativo gerenciador de referências EndNote. Com essa ferramenta, foi possível excluir da base de dados os artigos com referência duplicada, anais de congresso, seção de livros, editoriais e livros. O Quadro 15 indica o total de artigos excluídos da base de dados.

Quadro 15: Artigos Excluídos da Base de Dados

Artigos Excluídos	Quantidade
Referência duplicada	57
Anais de congressos	8
Seção de livros	86
Editorial	2
Livros	2
Total	155

Fonte: A autoria própria (2013).

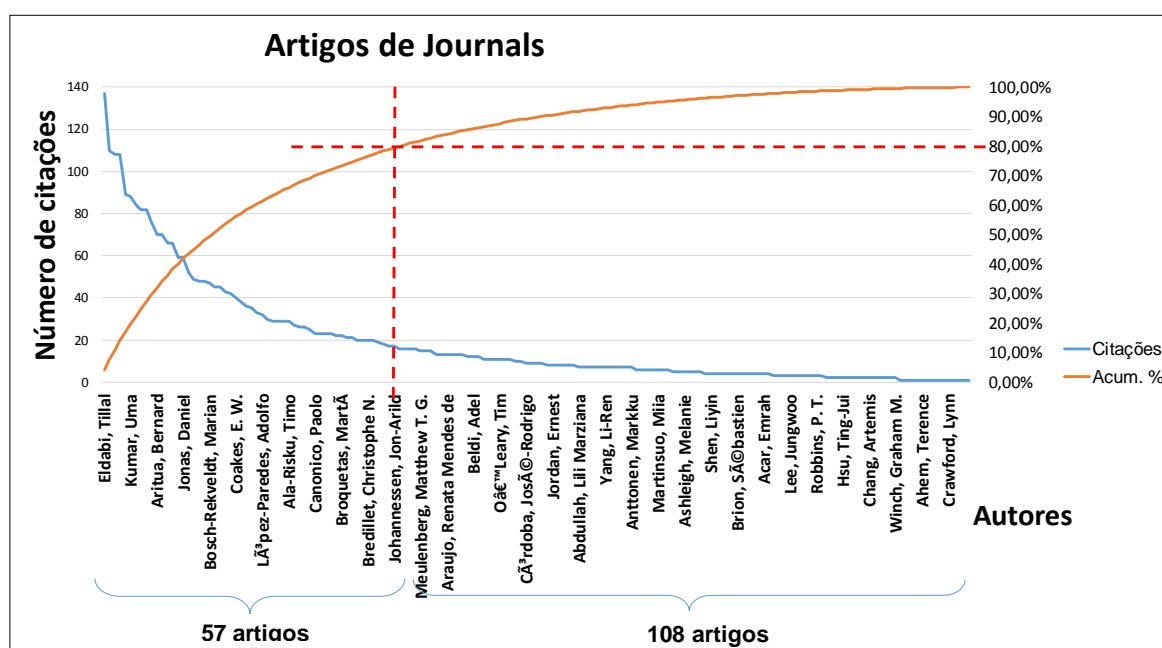
Com a exclusão de 155 artigos indicados no Quadro 15, o total de artigos disponível na base de dados passou a ser de 631. Como etapa seguinte, foi feita uma pesquisa de classificação do artigo segundo a WEB-Qualis, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), utilizando o código ISSN do periódico. Para a seleção, conforme o WEB-Qualis, foram considerados somente artigos com nível A1/A2 e B1/B2, dentro das áreas de avaliação de Engenharia e Multidisciplinar. Artigos que estavam fora dessa classificação foram excluídos da base de dados. Após essa análise, restaram 361 artigos considerados de qualidade para seguir em frente na pesquisa bibliográfica.

Para determinar qual contribuição científica que cada artigo gerou desde a sua publicação, utilizou-se como referência o número de citações que cada artigo recebeu.

Para realizar esta análise, usou-se a ferramenta Google Scholar (2013), a qual indica as citações de cada artigo, e, posteriormente, foi ordenado de forma decrescente. Uma outra separação foi feita considerando artigos publicados em *Journals* e outros tipos de publicações. Sendo assim, a base de artigos ficou dividida em 165 artigos publicados em *Journals* e 196 artigos em outras publicações. Esta separação foi realizada em função da maior concentração de artigos com WebQualis-A1 em *Journals*.

De acordo com Lacerda, Ensslin e Esslin (2012, p. 62), para delimitar os artigos da pesquisa com representatividade de citações, pode-se utilizar o princípio de Pareto, em que 20% dos artigos são responsáveis por 80% das citações (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012, p.62). Considerando a amostra de artigos publicados em *Journals* (165 artigos), elaborou-se o diagrama de Pareto para análise das citações. Somando-se as citações de todos os artigos da base de dados, chegou-se a um resultado de 3232 citações. Calculando-se o número de citações acumuladas por artigo, em ordem decrescente, pode-se chegar ao percentual de citações acumuladas. O artigo de número 57º possui percentagem acumulada igual a 79,89%. Isso significa que 57 artigos da base de dados são responsáveis por praticamente 80% das citações. A Figura 18 representa graficamente a seleção de artigos publicados em *Journals*, baseada no acúmulo de citações realizadas por artigo.

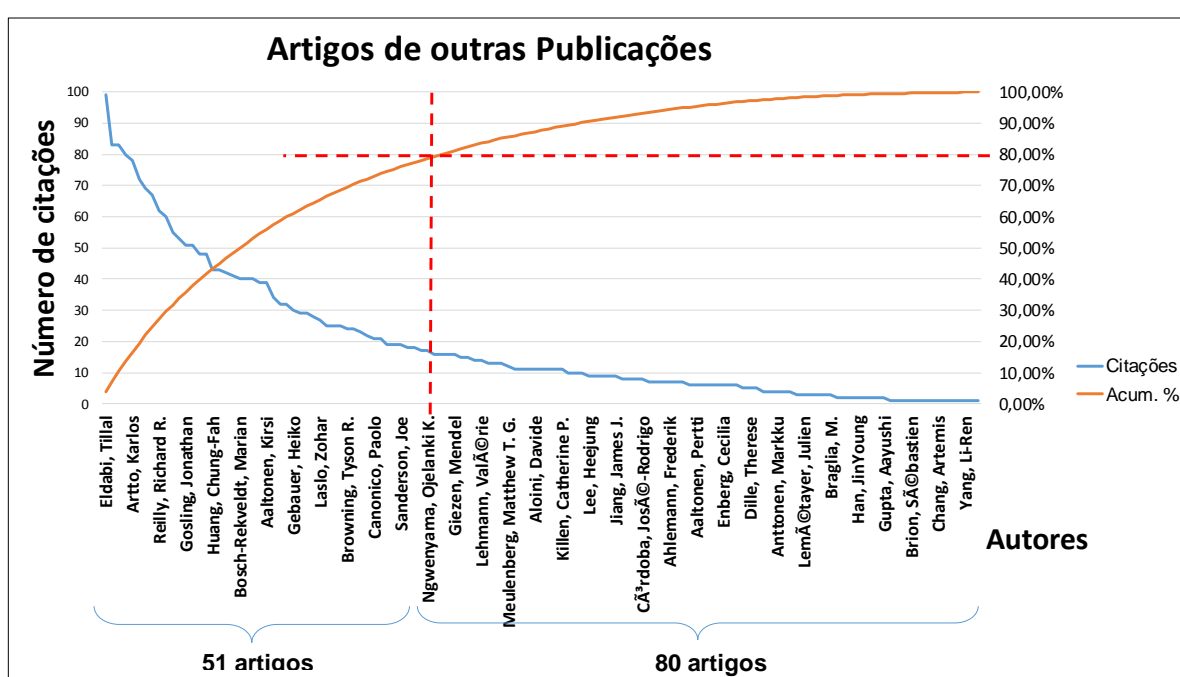
Figura 18: Seleção de Artigos de *Journals* Baseada no Acúmulo de Citações



Fonte: Autoria própria (2013).

A base dos artigos que não foram publicados em *Journals*, mas em outro tipo de publicação, também sofreu uma análise de citações. Um total de 196 artigos foi analisado em função das citações, utilizando-se a mesma metodologia empregada para artigos de *Journals*. Como resultado da aplicação do diagrama de Pareto, 51 artigos acumularam 80% das citações. A Figura 19 representa graficamente a análise e seleção realizada nos artigos publicados em outros periódicos que não em *Journals*, em virtude do acúmulo de citações.

Figura 19: Seleção de Artigos de Outras Publicações



Fonte: Autoria Própria (2013).

Somando-se os artigos com maior citação publicados em *Journals* e em outros tipos de publicações, foram totalizados 108 artigos. Estes foram utilizados como base da revisão de literatura. Os artigos publicados em *Journals* e em outros tipos de publicações estão representados nas Figuras 18 e 19. Estes foram utilizados como base para revisão de literatura para adquirir conhecimento nos temas de projetos complexos, inovação e necessidades dos clientes. Foi realizada uma leitura analítica nos resumos de todos os artigos selecionados, correlacionando-os com os temas da dissertação. Para os artigos onde foram encontrados correlação com os temas, foi realizado uma leitura integral. Também foi realizado a catalogação do artigo para utilizar como referência bibliográfica.

3.4 MÉTODO DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O método utilizado na dissertação para análise de dados coletados foi a análise de conteúdo. Segundo Marconi e Lakatos (2011, p.116), a análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa empregada para descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo. Esta técnica utiliza como base a obtenção de resultados quantitativos do conteúdo, mediante a separação em categorias, as quais devem ser previamente determinadas e levam a resultados quantitativos (MARCONI; LAKATOS, 2011, p.117).

Conforme Marconi e Lakatos (2011, p.118), as categorias utilizadas para a classificação do conteúdo devem ser explícitas e claras, a fim de se obter reprodutibilidade na análise. A classificação não pode ser livre e deve seguir uma metodologia para coleta das categorias (MARCONI; LAKATOS, 2011, p.118).

A análise de conteúdo deve considerar dois aspectos durante a sua elaboração: i) escolha da unidade de análise; e ii) determinação das categorias de análise (MARCONI; LAKATOS, 2011, p.120).

Para esta dissertação, estabeleceu-se como unidade de análise a observação de sentenças relacionada com o tema da pesquisa. Cada método de análise de cenário relacionado na pesquisa bibliográfica foi analisado considerando a observação de sentenças, em que havia palavras-chave, predefinidas nas categorias de análise.

As categorias de análise foram determinadas em função do quadro-resumo estabelecido na seção 2. De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada sobre métodos de análise de cenários, foi possível estabelecer um quadro-resumo, levando em consideração as características de cada método, indicado na Figura 17, apresentado no Capítulo 2.

Ao se levar em conta as características apontadas na Figura 17, determinaram-se as categorias para a análise de conteúdo. As categorias são:

- a) Delimitação do problema proposto;
- b) Levantamento das variáveis;
- c) Levantamento das incertezas;
- d) Análise estruturada das variáveis;
- e) Elaboração dos cenários;
- f) Descrição dos cenários;
- g) Análise de consistência dos cenários;

h) Hierarquização dos cenários.

Para cada categoria preestabelecida, realizou-se uma análise na pesquisa bibliográfica, dentro de cada método de análise de cenário, com o propósito de identificar técnicas para elaboração e análise dos cenários. A metodologia foi composta com técnicas identificadas na análise de conteúdo, tomando como referência cada categoria.

3.5 METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DE ESTRATÉGIAS

De acordo com o resultado da análise de cenários, foi possível identificar os cenários ideal e mais provável, onde pode-se realizar uma análise mais sistêmica, considerando-se a influência destes cenários na seleção de estratégias de inovação e metodologias de projetos.

Para a seleção das estratégias, foi utilizada uma análise comparativa entre os cenários possíveis de ocorrerem e a pesquisa bibliográfica sobre inovação e gestão de projetos. Quanto à inovação, foram consideradas as inovações aberta e fechada como base de comparação. Para metodologia de projetos, foram consideradas as de projetos tradicionais e projetos complexos.

Após a elaboração da metodologia para selecionar as estratégias de inovação e gestão de projetos, foi realizada uma aplicação descritiva reversa para verificar a consistência da metodologia. Este processo foi realizado de forma prática, considerando a aplicação da metodologia em projetos efetuados em uma empresa do ramo agrícola.

3.5.1 Seleção das Estratégias de Inovação e Gestão de Projetos

Para cada cenário possível, resultante da elaboração e análise de cenários, foi possível indicar uma estratégia de inovação e definir uma metodologia de projeto a ser aplicada pela empresa.

De acordo com Chesbrough (2003, p.21), a inovação fechada ocorre quando a empresa decide utilizar recursos próprios para pesquisa e desenvolvimento. Caso o cenário demonstre que a empresa irá utilizar essa estratégia de desenvolvimento,

esse cenário será classificado como inovação fechada. Para isso, o cenário deve indicar claramente que a empresa possui capacidade de executar as especificações do projeto com recursos próprios. Conforme Nickel *et al.* (2010), as especificações estão diretamente relacionadas com as necessidades do cliente. Isso significa que o cenário deve apontar que a empresa é capaz de entregar o que o cliente necessita, por meios próprios, para ser considerado uma inovação fechada.

A inovação aberta ocorre quando existe uma estratégia da empresa em desenvolver parcerias com outras empresas e universidades, com o propósito de capitalizar ideias e desenvolver o projeto conjuntamente (CHESBROUGH, 2003, p.43). Caso o cenário analisado tenha essas características, este será classificado como inovação aberta. O cenário deve apontar claramente que existe uma necessidade da empresa em estabelecer parcerias, para ser considerado uma inovação aberta. O cenário deve, também, indicar que a empresa não possui capacidade técnica de execução das especificações do projeto, fato este que indica a adoção de parcerias, o que caracteriza a inovação aberta para o desenvolvimento do projeto.

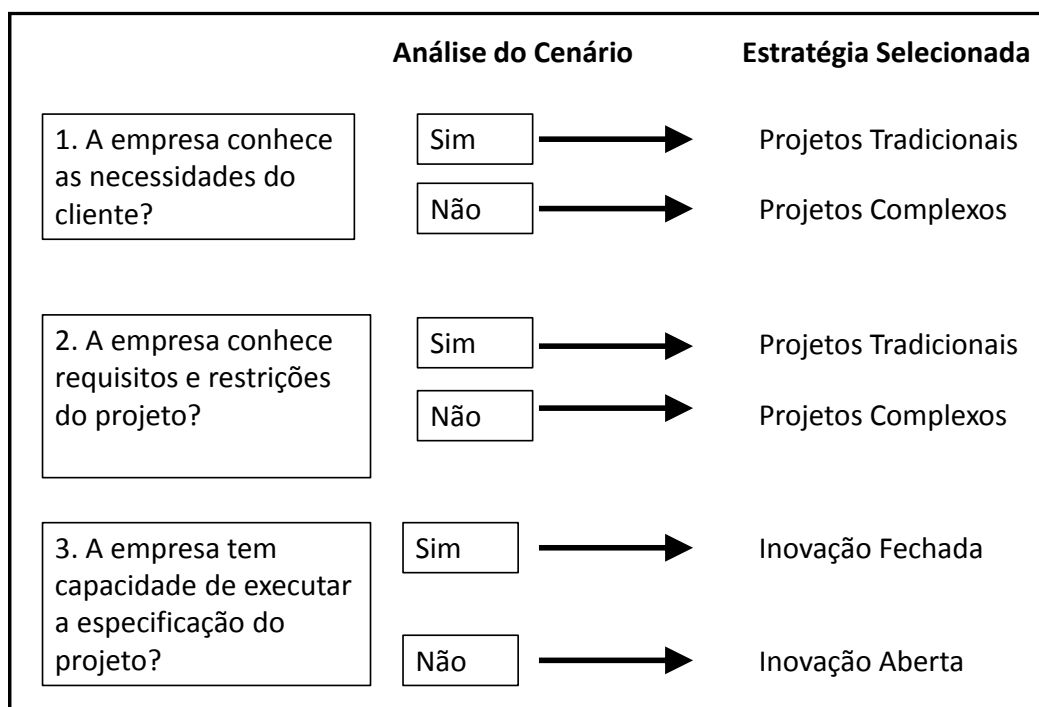
Para Kerzner e Belack (2010, p. 30), um projeto é considerado complexo, ou seja, não tradicional, quando possui longa duração, é multidisciplinar, com escopo do projeto não definido integralmente e com possibilidade de mudanças ao longo do projeto. Os mesmos autores (2010, p.30) indicam também que o projeto é complexo quando o resultado final esperado do projeto não está bem definido, ou pode ser alterado ao longo do projeto. Para os cenários que contiverem estas características, estes serão classificados como projetos complexos. Além disso, o cenário deve deixar claro que as necessidades do cliente não são conhecidas totalmente. Isso implica que as especificações do projeto não estão bem definidas, e o projeto não pode ser gerido por metodologias tradicionais de projetos. Os cenários onde foram identificados os casos anteriormente descritos serão considerados projetos em que se aplicam as metodologias de projetos complexos.

Para cenários onde as características de projetos complexos não estão presentes, serão considerados como projetos tradicionais. Esta análise será realizada comparando os resultados dos cenários possíveis e as características das metodologias de gestão de projetos.

A Figura 20 a seguir indica como deverá ser utilizada a comparação entre os resultados da análise dos cenários e as perguntas relacionadas aos objetivos da

dissertação. Tomando como referência as perguntas estabelecidas no objetivo geral da dissertação, pode-se fazer uma comparação entre o resultado da análise de cenários e as estratégias de inovação e gestão de projetos.

Figura 20: Diagrama Indicativo da Metodologia para Seleção de Estratégias



Fonte: Autoria própria (2014).

Comparando as três perguntas básicas, indicadas na Figura 20, com as informações identificadas nos cenários, pode-se decidir por uma ou outra estratégia de gestão de projeto, bem como de estratégia de inovação. Por exemplo, se na análise do cenário for perguntado “se a empresa conhece as necessidades do cliente”, e no cenário estiver indicado claramente que sim, pode-se adotar a estratégia de projetos tradicionais. Caso a resposta seja não, as metodologias de projetos complexos devem ser adotadas, neste caso em específico.

As três perguntas devem ser aplicadas para cada cenário possível, a fim de se obter uma análise de cada cenário, para que sejam indicadas as estratégias de inovação e gestão de projetos.

Como resultado final desta análise, foi gerado um quadro-resumo indicando para cada cenário o tipo de inovação (aberta ou fechada), bem como a metodologia de gestão de projeto (tradicional ou complexa), correlacionada com a descrição do cenário.

3.5.2 Verificação da Consistência da Metodologia de Seleção

Para verificar a consistência da metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos, realizou-se uma entrevista estruturada, por meio de formulário, a fim de obter uma aplicação descritiva reversa. Foi conduzida uma entrevista com o responsável por inovação, em uma empresa de desenvolvimento de produtos, no ramo agrícola, para verificar a aplicação da metodologia para seleção, nos projetos inovadores da empresa. A escolha da empresa no ramo agrícola foi devido à experiência profissional do autor desta dissertação nesta empresa.

De acordo com Marconi e Lakatos (2011, p.100), o formulário é um instrumento para obter informações precisas diretamente do entrevistado. O formulário caracteriza-se pela coleta de informações, mediante uma entrevista, face a face com o entrevistado (MARCONI; LAKATOS, 2011, p.100). Segundo Gil (2010, p.102), o formulário é uma técnica de coleta de informações em que o pesquisador formula questões, previamente elaboradas, para aplicar durante a entrevista.

Para entrevista estruturada desta dissertação, elaborou-se um formulário (ver Apêndice A) a fim de auxiliar no desenvolvimento da entrevista, conforme recomendado por Marconi e Lakatos (2011, p.100) e Gil (2010, p.102). Foi realizada uma entrevista para coletar informações sobre vários projetos desenvolvidos pela empresa. Os números exatos de projetos foram definidos durante a entrevista.

As perguntas foram elaboradas considerando obter respostas claras e diretas, sobre quais as percepções da empresa sob os temas indicados no quadro resumo, quando foram desenvolvidos projetos inovadores. Foi realizado uma análise sobre o conteúdo indicado no quadro resumo, e a partir desta análise foram elaboradas as perguntas. O formulário foi dividido em três temas, para facilitar a entrevista, sendo eles: i) necessidade do cliente; ii) capacidade da empresa desenvolver o projeto; e iii) gestão do projeto.

De posse da entrevista estruturada, foi realizada uma análise comparativa entre as respostas provenientes da entrevista e a metodologia para seleção gerada na metodologia da pesquisa. As respostas provenientes da pesquisa foram comparadas com as perguntas da Figura 20, com o propósito de identificar qual estratégia de gestão de projeto era recomendada para o projeto em análise e qual estratégia de inovação adotada pela empresa.

Elaborou-se uma proposta de quadro-resumo final, em que os projetos desenvolvidos pela empresa foram catalogados de acordo com a comparação entre as respostas da entrevista estruturada e a metodologia para seleção. O formulário pré-elaborado conteve informações para a verificar a consistência da metodologia para seleção. O formulário utilizado para a entrevista encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

3.6 CONSIDERAÇÕES

Como foi indicado no início deste capítulo, esta dissertação possui característica de pesquisa aplicada, descritiva e predominantemente bibliográfica. De acordo com a tipologia informada, os dados são secundários, tomando como referência livros, periódicos científicos, teses, dissertações, e manuais.

Realizou-se uma pesquisa bibliométrica, com o intuito de coletar os artigos de maior relevância e Web-Qualis (A1/A2 e B1/B2), dentro do tema da proposta. A pesquisa utilizou banco de dados de artigos, de teses e dissertações reconhecidos pela comunidade acadêmica.

Como método de coleta e análise dos dados, empregou-se a análise de conteúdo. A decisão de utilizar a técnica de análise de cenários, como técnica da pesquisa, foi em função da oportunidade de utilização desta técnica, não identificada na bibliografia disponível, considerando a análise sobre projetos complexos combinado com inovação. As pesquisadas realizadas nas bases ScienceDirect, ISI, Scopus, Capes e Scielo, apresentaram somente sete artigos, quando pesquisados estes assuntos por títulos. A não identificação da técnica de análise de cenários nos artigos analisados motivou a aplicação desta técnica na dissertação, o que a torna inovadora.

Para cada cenário possível, foi associada uma estratégia de inovação (aberta ou fechada), assim como uma metodologia de gestão de projeto (complexo ou tradicional), em função da descrição do cenário. Esta metodologia para seleção de estratégias foi possível levando-se em conta as perguntas estabelecidas nos objetivos da dissertação e a análise dos cenários possíveis. Esta correlação visou obter uma visão clara da influência das necessidades do cliente, requisitos e especificações do

projeto, sobre a escolha da metodologia de projeto e estratégia de inovação a ser adotada pela empresa.

A verificação da consistência da metodologia para seleção das estratégias foi conduzida a partir da análise de projetos reais, por meio de entrevista estruturada, em uma empresa do ramo agrícola. A entrevista teve como propósito o levantamento de informações referentes a projetos de inovação desenvolvidos pela empresa. Foi proposto na metodologia da pesquisa a comparação entre o resultado da entrevista e a metodologia para seleção de estratégias, a fim de verificar a eficácia da metodologia.

4 RESULTADOS: CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS

Neste capítulo, será descrito o método de desenvolvimento de cenários, estabelecido a partir do quadro resumo, indicado na Figura 17, do capítulo 2. Também, será desenvolvida a elaboração dos cenários, seguido da análise dos mesmos. A metodologia para as seleções de estratégia de inovação e de projetos complexos também será elaborada neste capítulo, bem como a verificação da sua consistência.

4.1 DESENVOLVIMENTO DE CENÁRIOS: MÉTODO PROPOSTO

Segundo os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica, foi possível observar a escassez de bibliografia sobre o tema inovação, combinado com projetos complexos. Existe pouca bibliografia indicando o uso de metodologia de projetos complexos em sistemas de inovação, conforme indicado na pesquisa bibliométrica. Foi possível observar, também, que nos artigos selecionados, não foram utilizados métodos de análise de cenários. Este fato levou a decisão de utilizar tais métodos nesta dissertação.

De acordo com Buarque (2003, p.18), a elaboração de cenários, normalmente, trabalha com sistemas complexos e dinâmicos, os quais modificam as estruturas e possuem alto grau de incerteza. Levando em conta essas duas informações, definiu-se a utilização da análise de cenários como método dentro da metodologia da pesquisa, considerando uma incerteza futura na aplicação das metodologias de projetos complexos combinadas com inovação.

A metodologia aplicada para a análise de cenários foi baseada nas técnicas e métodos de análise de cenários, levantados na pesquisa bibliográfica. Para compreender melhor a metodologia, esta foi dividida nas seguintes etapas: i) delimitação da questão a ser analisada e definição do problema proposto; ii) levantamento das variáveis que influenciarão na montagem dos cenários; iii) análise estruturada das variáveis, levantamento dos condicionantes do futuro e definição das hipóteses plausíveis para os cenários; iv) elaboração dos cenários de acordo com as incertezas e variáveis; v) descrição dos cenários; e vi) verificação da consistência dos cenários, formando cenários mais prováveis, de tendência e cenário ideal. Estas etapas foram identificadas na análise realizada na pesquisa bibliográfica sobre os

métodos de Godet (1987), GBN de Schwartz (1996), Porter (1980) e Grumbach (1997), apresentados no Capítulo 2.

4.1.1 Delimitações do Problema Proposto

De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.7), para a seleção das variáveis, é necessário delimitar o ambiente no qual estas irão se manifestar. Os autores indicam como primeiro passo na análise de cenários a delimitação dos sistemas em que as variáveis atuam, isto é, a delimitação do objeto em estudo. Para esta dissertação, o objeto de estudo está relacionado com a influência das especificações de projeto, na escolha da metodologia de projeto e na escolha da estratégia de inovação pelas empresas. Para a seleção das variáveis, utilizaram-se os conteúdos levantados na pesquisa bibliográfica sobre especificações do projeto, metodologia de projeto, projetos complexos e inovação. Porém, para análise dos cenários, foram consideradas as variáveis de especificação do projeto. A análise das relações entre essas variáveis indicou a metodologia de projeto e estratégia de inovação a ser adotada pela empresa, quando no desenvolvimento de um projeto.

4.1.2 Levantamentos das Variáveis

A revisão bibliográfica sobre especificação do projeto, projetos complexos e inovação foi a base de dados para identificação das variáveis que foram utilizadas para análise de cenários. Para Marcial e Grumbach (2005, p.71), deve-se fazer uma análise estruturada das variáveis e dos principais atores no contexto do cenário em estudo. Como etapa inicial, deve-se elaborar uma lista das variáveis que interferem no cenário em estudo (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.71). Essa lista foi elaborada realizando-se uma leitura atenciosa na pesquisa bibliográfica, identificando no texto as palavras cujo significado poderia influenciar no cenário em estudo.

Marcial e Grumbach (2005, p.71) indicam uma análise criteriosa nas variáveis e a classificação pelo seu tipo. Para esta etapa, foi elaborado um quadro-resumo das variáveis, em que se realizou a classificação segundo critérios apresentados no método de Godet (1987) (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.70). Esses critérios classificam as variáveis como:

- a) Variáveis invariantes: são eventos que não sofrem alteração ao longo do tempo, dentro do período em estudo;
- b) Variáveis de tendências de peso: são eventos consolidados que podem acontecer ao longo do período em estudo. As bases históricas consolidam a tendência de acontecer o evento;
- c) Variáveis de fatos predeterminados: são eventos predefinidos que não ocorreram, mas, certamente, acontecerão no período em estudo;
- d) Variáveis de fatos portadores de mudança: são eventos pequenos analisados no presente, mas que podem gerar grandes consequências no futuro.

4.1.3 Análise Estruturada das Variáveis

Para Marcial e Grumbach (2005, p.72), após a seleção e classificação das variáveis, a etapa seguinte é a análise estruturada das variáveis. Para esta etapa, Marcial e Grumbach (2005, p.72) recomendam a utilização da matriz de motricidade e dependência das variáveis. Esta técnica está descrita dentro da pesquisa bibliográfica do método de Godet (1987), apresentada na subseção 2.4. Como resultado desta análise, tem-se a lista de variáveis independentes e dependentes, bem como a influência de uma variável sobre a outra, por meio da matriz de motricidade e dependência.

Utilizou-se para esta dissertação a matriz de dependência e motricidade das variáveis, que é uma recomendação de Marcial e Grumbach (2005), e está alinhada com as etapas de análise de variáveis indicada por Marconi e Lakatos (2011). Para a elaboração da matriz de motricidade e dependência, foram empregadas as variáveis identificadas para especificação do projeto. Como o objetivo desta dissertação é elaborar uma metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos, em função das especificações do projeto, as variáveis de base para elaboração dos cenários foram as variáveis de especificação do projeto.

A matriz de motricidade e dependência foi composta de colunas e linhas, com a indicação das variáveis das especificações do projeto. A análise de motricidade e dependência foi realizada somente nas variáveis de especificações do projeto. Atribuiu-se o valor 0 (zero) para a variável que possuía muito pouca ou nenhuma influência sobre as outras variáveis, e o valor 1 (um) para a variável que possuía

influência. Para a avaliação, levou-se em consideração a influência da variável que está na coluna em função da que está na linha. Foi avaliado se a variável da coluna sofreu algum tipo de influência se a variável da linha se modificasse.

A Figura 21 mostra a matriz motricidade e dependência entre as variáveis. Neste exemplo, a variável 2, que está na linha superior da matriz, possui forte influência da variável 1, a qual está na coluna à direita da matriz. Neste caso, o valor atribuído na matriz é 1. Se for realizada a mesma análise na variável 2, em relação à variável 4, esta não possui nenhuma influência da variável 4. Neste caso, atribui-se o valor zero. Esta análise foi feita para todas as variáveis até o preenchimento total da matriz.

Figura 21: Matriz Motricidade – Dependência

Matriz Motricidade - Dependência							
	Variável 1	Variável 2	Variável 3	Variável 4	Variável 5	Variável 6	Motricidade
Variável 1	0	1	1	1	1	1	5
Variável 2	1	0	1	1	1	0	4
Variável 3	0	1	0	0	1	1	3
Variável 4	0	0	0	0	1	1	2
Variável 5	0	1	1	0	0	1	3
Variável 6	0	1	0	0	1	0	2
Dependência	1	4	3	2	5	4	

Fonte: Autoria própria (2013).

Depois de preenchida toda a matriz, somam-se os valores da linha para se obter o valor da motricidade. Da mesma forma, somam-se os valores da coluna para se obter o valor da dependência. A variável que tiver maior valor numérico das linhas será aquela com maior motricidade. A variável que tiver maior valor numérico das colunas será aquela com maior dependência.

Para a seleção das variáveis, as quais foram utilizadas como base dos cenários, se fez uso do plano de motricidade-dependência. De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.74), empregando a matriz de dependência e motricidade como referência, deve-se gerar o plano de motricidade-dependência, conforme indicado na

pesquisa bibliográfica. O plano de motricidade-dependência é parte integrante do método de Godet (1987), apresentado na subseção 2.4. Somente as variáveis pertencentes ao quadrante I do plano (variáveis com maior motricidade e dependência), foram utilizadas para análise dos cenários. Segundo Marcial e Grumbach (2005, p. 74), as variáveis pertencentes a este quadrante, são as ideais para a análise de cenários.

Para elaborar o plano de motricidade-dependência das variáveis, foi necessário calcular os valores médios de motricidade e dependência. Estes podem ser calculados conforme as fórmulas a seguir:

$$PM = \frac{VM + vM}{2}$$

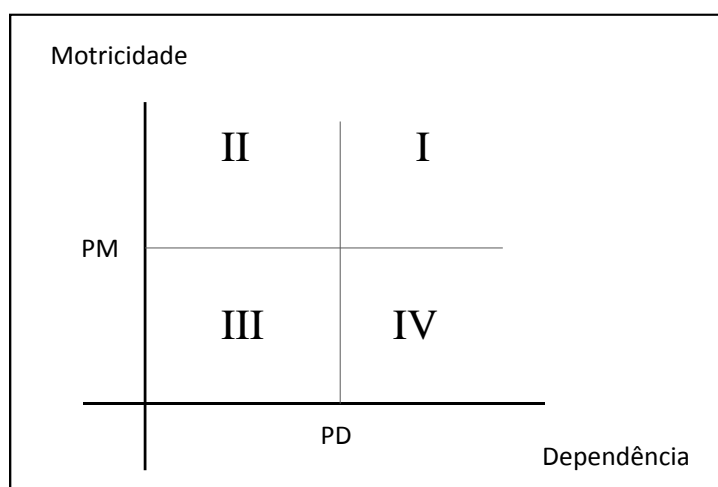
PM = Ponto médio da motricidade
VM = Valor mais alto de motricidade
vM = Valor mais baixo de motricidade

$$PD = \frac{VD + vD}{2}$$

PD = Ponto médio da dependência
VD = Valor mais alto de dependência
vD = Valor mais baixo de dependência

Os valores de motricidade e dependência que foram utilizados no cálculo dos pontos médios do plano foram coletados a partir da matriz motricidade e dependência. Após o cálculo dos pontos médios do gráfico, estes são plotados para delimitar os quatro quadrantes indicados no método de Godet (1987) (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.74). A Figura 22 indica os quatro quadrantes após a plotagem dos pontos médios de motricidade e dependência.

Figura 22: Plano Motricidade-Dependência



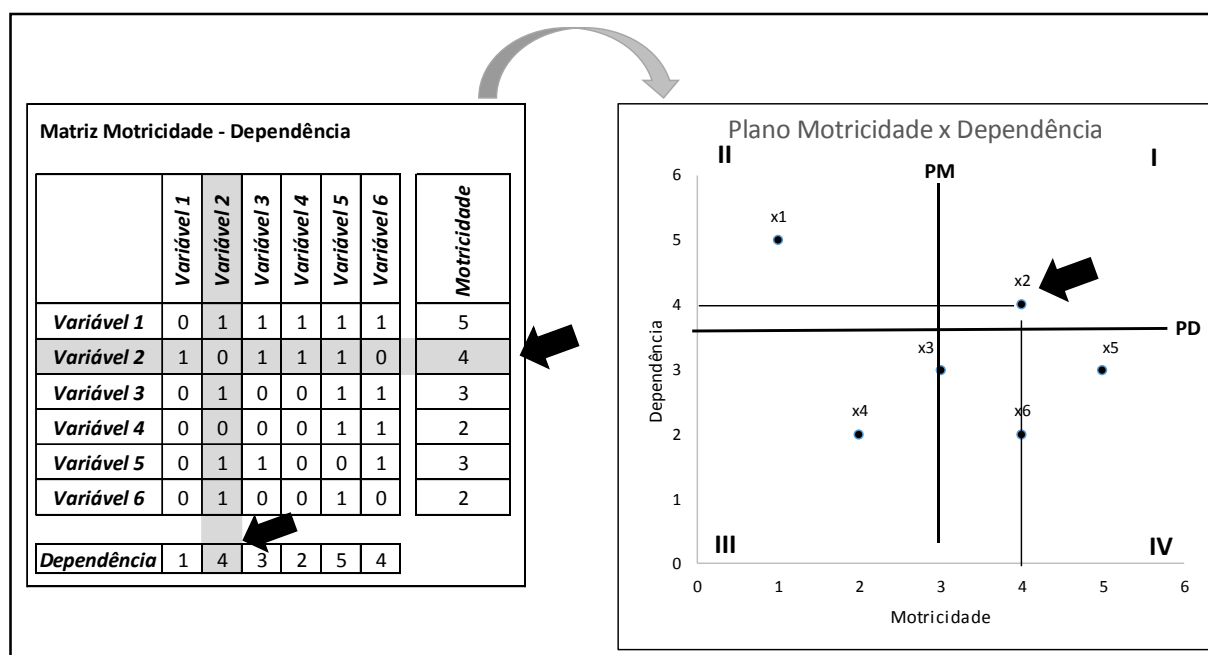
Fonte: Marcial e Grumbach (2005, p.74)

Para Marcial e Grumbach (2005, p.74), o quadrante I indica variáveis de ligação, que possuem alta motricidade e alta dependência. Variáveis plotadas no

quadrante II são denominadas explicativas. Estas possuem pouca dependência, mas alta motricidade. As variáveis plotadas no quadrante III são denominadas autônomas e não possuem influência na análise de cenários, pela baixa motricidade e dependência. As variáveis do quadrante IV são denominadas de variáveis de resultados, as quais, também, pouco afetam a análise de cenários pela baixa motricidade (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.74).

Cada variável indicada na matriz de motricidade e dependência tem um valor de motricidade e dependência. Para plotar a variável no gráfico, utilizaram-se os valores indicados na somatória da motricidade e dependência, apontados na matriz. Desta forma, a variável ficou plotada em um dos quadrantes identificados na Figura 22. A Figura 23 representa o modo como deve ser feita a plotagem das variáveis no gráfico em função da motricidade e dependência.

Figura 23: Construção do Plano Motricidade-Dependência.



Fonte: Autoria própria (2013).

As variáveis que estavam no quadrante I, após a plotagem de todas as variáveis no gráfico, foram utilizadas para a elaboração dos cenários. Essas variáveis, denominadas de variáveis de ligação, serviram de base para a identificação dos condicionantes do futuro, levantamento das incertezas e elaboração dos cenários.

4.1.4 Levantamento e Seleção dos Condicionantes de Futuro

De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p. 77), os condicionantes do futuro são os fatores-chave associados às variáveis. São eles que irão definir as incertezas críticas. No método GBN de Schwartz (1996), os fatores-chave são definidos como sendo as principais forças estreitamente relacionadas com o objeto em estudo. Conforme Buarque (2003, p.53), a atividade fundamental no processo de análise de cenários é a identificação dos condicionantes do futuro. Deve-se questionar: “O que está amadurecendo na realidade (processos de mudança e de conservação) que pode sinalizar e indicar as tendências do futuro?” (BUARQUE, 2003, p.53). O instrumento que deve ser utilizado para perceber essas mudanças, segundo Buarque (2003, p.53), é a análise histórica e diagnóstico, para levantar as latências que permitem gerar um comportamento futuro. Para Buarque (2003, p. 53), a identificação dos condicionantes do futuro pode ser realizada por meio de reflexão estruturada e da técnica de *brainstorming*. Buarque (2003, p.53), também recomenda o estudo retrospectivo e levantamento sistemático, com base em dados secundários, a partir de livros e artigos técnicos especializados (BUARQUE, 2003, p.53).

Para a determinação dos condicionantes do futuro, isto é, os fatores que influenciarão na elaboração dos cenários, foram utilizadas somente as variáveis que foram plotadas no quadrante I do plano motricidade-dependência. Como técnica para definir os condicionantes do futuro, foi realizado uma análise estruturada na pesquisa bibliográfica.

Após o levantamento dos condicionantes de futuro, foi necessário fazer uma análise para verificar a importância de cada condicionante. De acordo com Buarque (2003, p.54), os condicionantes do futuro são muito amplos e podem ter diferentes relevância (importância) e grau de incerteza. Para isso, busca-se delimitar os condicionantes, utilizando a matriz de impacto e incerteza, tomando como referência as variáveis de ligação (BUARQUE, 2003, p.54).

Para Buarque (2003, p.56), na análise qualitativa do impacto e da incerteza pode haver limitações, por não captar a intensidade que o condicionante manifesta. Pode haver condicionantes que possuem alta intensidade no presente, mas não representam ameaças para cenários futuros, e vice-versa. Desta forma, recomenda-se a elaboração da matriz em que a intensidade deve ser incluída (BUARQUE, 2003, p.56). Ainda segundo o autor (2003, p.56), para identificar os condicionantes que farão

parte da elaboração dos cenários, deve-se elaborar uma matriz considerando a intensidade, o impacto e a incerteza, conforme indicado na Tabela 3.

Tabela 3: Matriz Intensidade-Impacto-Incerteza

Condicionante	Intensidade	Impacto	Incerteza	Densidade
A	1	3	1	3
B	3	5	3	45
C	3	3	3	27
D	3	5	3	45
E	5	3	5	75
F	5	5	5	125
G	3	3	3	27
H	5	1	5	25
I	3	1	3	9

Fonte: Buarque (2003, p.57).

Os métodos GBN de Schwartz (1996) e Grumbach (2005), indicam a matriz de incerteza e importância, como técnica para classificação dos condicionantes (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.81). No entanto, nesta matriz proposta, não estão incluídos o impacto e a intensidade com que o condicionante se manifesta.

Para a elaboração da matriz intensidade, impacto e incerteza proposta por Buarque (2003, p.56), foram utilizados pesos relativos. O Quadro 16 indica os pesos que foram atribuídos para a elaboração da matriz. A seleção de cada peso foi realizada considerando as informações contidas na pesquisa bibliográfica e na análise das variáveis. Multiplicando os três índices, obtém-se a densidade do condicionante, como indicado na Tabela 3.

Quadro 16: Pesos Atribuídos para Intensidade, Impacto e Incerteza

	1	2	3	4	5
Intensidade	Nenhuma Intensidade	Baixa Intensidade	Intensidade Média	Intensidade Alta	Intensidade Muito Alta
Impacto	Nenhum Impacto	Baixo Impacto	Impacto Médio	Impacto Alto	Impacto Muito Alto
Incerteza	Nenhuma Incerteza	Baixa Incerteza	Média Incerteza	Incerteza Alta	Incerteza Muito Alta

Fonte: Buarque (2003, p.54)

Os condicionantes que obtiverem valores de densidade igual ou acima de 50 serão selecionados para a elaboração dos cenários. Este valor de corte foi obtido considerando-se o Princípio de Pareto. De acordo com este princípio, 20% dos

condicionantes do futuro são responsáveis por 80% das incertezas do futuro (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012, p.62). Levando-se em conta que 80% das combinações possíveis de densidade (multiplicação de intensidade x impacto x incerteza) estão abaixo de 50 pontos, e os 20% restantes estão acima, o valor de corte para a densidade é de 50 pontos. Os condicionantes do futuro que tiverem densidade acima deste valor serão os selecionados para a análise dos cenários. O Apêndice C indica, graficamente, como foi obtido este valor de corte.

Para Marcial e Grumbach (2005, p.87), os condicionantes selecionados são definidos como sendo as incertezas críticas para a elaboração dos cenários. Estes serão analisados, e as hipóteses para a construção dos cenários recorrerão sobre estes condicionantes.

Os condicionantes selecionados por meio da matriz de intensidade, impacto e incerteza foram a base para definição dos cenários futuros. De posse dos condicionantes, atribuem-se hipóteses de incertezas plausíveis de acontecerem no futuro. Os condicionantes (incertezas críticas), associados às hipóteses, compõem a análise de cenários futuros (BUARQUE, 2003, p.57).

Conforme Buarque (2003, p.57), a definição das hipóteses deve ser realizada por especialistas no objeto de estudo, a fim de garantir a pertinência com o tema e, principalmente, a sua plausibilidade. Buarque (2003, p.57) indica três recursos técnicos para definir as hipóteses. São eles: i) entrevistas estruturadas com especialistas; ii) *brainstorming* com técnicos especialistas; e iii) método Delfos (Delphi).

Segundo Buarque (2003, p.57), a técnica de entrevista estruturada requer perguntas estruturadas abertas, aplicada a especialistas na área em estudo. Para o autor, o *brainstorming* é uma técnica de pensamento livre, que busca captar as percepções dos especialistas sobre tendências e incertezas críticas. E o Método Delfos é um mecanismo de consulta a especialistas em tendências e incertezas críticas. Nesta técnica, é feito um questionário individual estruturado para também captar as percepções de cada especialista. São realizados relatórios e enviados novamente aos especialistas para nova bateria de questionamentos, a fim de assegurar que haja uma convergência de opinião para o objeto em estudo.

Para esta dissertação, foi utilizada a análise estruturada na pesquisa bibliográfica como técnica de definição das hipóteses. Depois de definidas as hipóteses de incertezas e os condicionantes do futuro, Buarque (2003, p.57) indica

como próximo passo a elaboração dos cenários, bem como a análise de consistência de cada cenário gerado.

4.1.5 Elaboraões dos Cenários e Análise de Consistência

De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.77), após a seleção dos condicionantes do futuro e a geração das hipóteses de incertezas, o passo seguinte é a elaboração dos cenários possíveis de acontecerem no futuro. O método de Godet (1987), bem como o método GBN de Schwartz (1996), sugerem a utilização da matriz de impactos cruzados para esta atividade (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.77;117). Para Buarque (2003, p.58), os cenários devem ser elaborados a partir da matriz de investigação morfológica, conforme identificado na revisão bibliográfica.

Para a montagem da matriz de investigação morfológica, colocam-se na primeira coluna as incertezas críticas (condicionantes do futuro selecionados na matriz intensidade, impacto e incerteza). As colunas subsequentes são formadas pelas combinações das hipóteses em função do número de incertezas. Por exemplo, se forem definidas duas hipóteses (H1; H2) e três incertezas (A; B; C), tem-se uma combinação de oito possibilidades dentro da matriz (BUARQUE, 2003, p.58). A Figura 24 indica a construção da matriz de investigação morfológica em função das hipóteses e incertezas.

Figura 24: Construção da Matriz de Investigação Morfológica

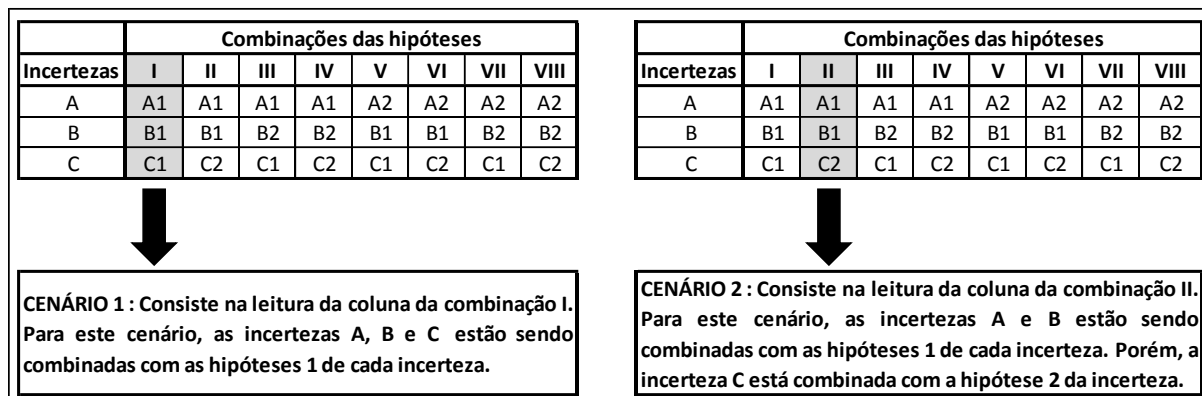
Incertezas Críticas	Hipóteses		Combinações das hipóteses							
	1	2	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
A	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2
B	B1	B2	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2
C	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2

Fonte: Autoria própria (2013).

Conforme Buarque (2003, p.58), o esforço analítico concentra-se em verificar a consistência de cada hipótese nas colunas, a fim de evitar conflitos teóricos, o que acabaria invalidando a combinação. Os cenários são criados a partir da leitura de cada coluna, considerando-se as incertezas listadas na primeira coluna e as hipóteses

contidas em cada combinação. A Figura 25 indica a geração dos cenários, a partir da combinação das hipóteses e incertezas.

Figura 25: Geração de Cenários



Fonte: Autoria Própria (2013).

O mapa completo dos cenários possíveis de ocorrerem, considerando as incertezas e hipóteses, finaliza quando todas as combinações da matriz de investigação morfológica são transformadas em cenários, como indicado na Figura 25. Para o exemplo anteriormente citado, o mapa completo teria oito cenários possíveis de ocorrer.

De acordo com Marcial e Grumbach (2005, p.77), após a geração dos cenários, o método de Godet (1987) indica a necessidade de verificação da consistência de cada cenário. O teste de consistência visa assegurar a coerência na geração dos cenários, verificando se, durante a descrição de cada cenário, as variáveis estão se comportando de forma coerente ou não com a realidade do objeto em estudo (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.77).

Para esta dissertação, a análise de consistência dos cenários gerados foi realizada em função da correlação com a realidade dos temas em estudo. Os cenários criados foram analisados considerando-se a aplicação prática do cenário. Se uma das combinações das hipóteses fosse irreal, ou seja, sem consistência, o cenário seria considerado “IMPOSSÍVEL”. Caso as combinações das hipóteses fossem reais, o cenário seria considerado como “POSSÍVEL”.

Após a verificação de consistência do cenário, o método GBN de Schwartz (1996), recomenda a descrição completa do cenário. Esta técnica visa a um maior entendimento das tendências futuras para cada cenário (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.84).

Ainda segundo Marcial e Grumbach (2005, p.119), o método de Grumbach (1997) sugere a identificação do cenário mais provável, do cenário de tendência e do cenário ideal, dentre os cenários possíveis de acontecerem (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.119). As identificações desses cenários foram feitas após a verificação de consistência dos cenários.

Para seleção do cenário ideal, realizou-se uma análise dos cenários possíveis, e aquele que possuiu somente hipóteses reais positivas, foi considerado o cenário ideal. Para a seleção do cenário mais provável, considerou-se aquele cuja combinação de hipóteses foi real, com tendências positivas e negativas, mas com maior índice de densidade da variável. O cenário de tendência não foi selecionado em função de não haver histórico empírico disponível na literatura para esta análise.

4.2 ELABORAÇÕES DOS CENÁRIOS

Seguindo o método de Godet (1987), a análise de cenários inicia-se pela identificação das variáveis envolvidas no contexto em estudo. De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada nos requisitos e na especificação do projeto, foi possível identificar variáveis como necessidade do cliente, desejo do cliente, sobrevivência, *status*, requisitos do projeto, leis, restrições do projeto, custos do projeto, valor agregado ao cliente, mapa mental de necessidade e verba disponível para o projeto. Essas variáveis foram identificadas realizando uma análise minuciosa no texto, conforme indicado na metodologia, levando em consideração o que influenciaria na estratégia de inovação e metodologia de projeto.

Da mesma forma, foram levantadas, na pesquisa bibliográfica, as variáveis atribuídas às metodologias de projetos tradicionais e complexos. Nelas, pôde-se identificar a mão de obra especializada, o gerenciamento do projeto, a demanda, o mercado consumidor, o escopo do projeto, a complexidade do projeto, os recursos necessários, a tecnologia envolvida no desenvolvimento do projeto, a multidisciplinaridade, a regulamentação, os contratos e, por fim, os *stakeholders* do projeto.

As variáveis de inovação, na pesquisa bibliográfica, foram identificadas como sendo a inovação aberta, inovação fechada, mercado consumidor, conhecimento interno nas empresas, conhecimento externo, recursos internos, desenvolvimento de

tecnologia, patentes, custos de desenvolvimento de projetos, resultados rápidos, riscos, qualidade, cultura organizacional, oportunidades e ameaças no desenvolvimento de projetos.

As variáveis identificadas dentro da pesquisa bibliográfica foram divididas em quatro grupos de variáveis, denominados: i) invariantes; ii) tendência de peso; iii) predeterminadas; e iv) fatos portadores de mudança, conforme indica o método de análise de cenários de Godet (1987). O Quadro 17 indica a divisão das variáveis segundo o critério de Godet (1987). A divisão foi feita de acordo com a definição de cada tipo de variável indicada na revisão bibliográfica do método de Godet (1987) (MARCIAL; GRUMBACH, 2005, p.72).

Para a especificação do projeto, foram classificadas como variáveis do tipo invariantes a variável 9-valor agregado e a variável 10-mapa mental. Essas variáveis não sofrem modificações ao longo do tempo por serem inerentes ao ser humano. Como tendências de peso, foram classificadas as variáveis 3-sobrevivência, 4-*status*, 7-restrições e 8-custos. Estas podem e, provavelmente, devem mudar no decorrer do período em estudo. A alteração dessas variáveis pode mudar a análise dos cenários. A variável 6-Leis foi classificada como predeterminada, pois já é conhecida e deve ser implementada e seguida. Por fim, como variáveis do tipo fatos portadores de mudança, temos 1-necessidade do cliente, 2-desejo e 5-requisitos do projeto. Uma pequena alteração dessas variáveis pode provocar uma grande alteração na estratégia de escolha do tipo de inovação e/ou na escolha da metodologia de gestão de projeto.

Utilizando o mesmo critério de seleção, indicado no método de Godet (1987), para a metodologia de projeto, a variável 18-multidisciplinar foi classificada como do tipo invariante. A variável 13-demanda foi classificada como tendência de peso. Neste caso, a demanda pode variar e alterar a análise do cenário. As variáveis 11-mão de obra especializada, 17-recursos, 20-regulamentação e 21-contratos foram classificadas como predeterminadas. Estas já são conhecidas e sofrem pouca alteração no futuro, influenciando muito pouco na análise dos cenários. As variáveis 12-gerenciamento de projetos, 14-mercado consumidor, 15-escopo do projeto, 16-complexidade e 18-tecnologia envolvida foram classificadas como fatos portadores de futuro. Uma pequena alteração nestas variáveis causa uma grande mudança na escolha da estratégia de inovação e seleção da metodologia de projeto.

Quadro 17: Análise das Variáveis Identificadas na Pesquisa Bibliográfica

Fatores-chave	Variáveis	Análise das Variáveis		
		Invariantes	Tendências de peso	Fatos Portadores de Mudança
Especificação do Projeto	1-necessidade do cliente			x
	2-desejo			x
	3-sobrevivência		x	
	4-status		x	
	5-requisito de projeto			x
	6-leis			x
	7-restrições		x	
	8-custos		x	
	9-valor agregado	x		
	10-mapa mental	x		
Metodologia de projeto	11-mão de obra especializada			x
	12-gerenciamento de projetos			x
	13-demanda		x	
	14-mercado consumidor			x
	15-escopo do projeto			x
	16-complexidade			x
	17-recursos			x
	18-tecnologia envolvida			x
	19-multidisciplinar	x		
	20-regulamentação			x
Inovação	21-contratos			x
	22-Stakeholders			x
	23-inovação aberta			x
	24-inovação fechada			x
	25-mercado consumidor			x
	26-conhecimento interno			x
	27-conhecimento externo		x	
	28-recursos internos		x	
	29-desenvolvimento de tecnologia			x
	30-patentes	x		
31-custos		x		
32-resultados rápidos		x		
33-riscos			x	
34-qualidade			x	
35-cultura organizacional			x	
36-oportunidades			x	
37-ameaças		x		

Fonte: Autoria própria (2013).

Da mesma forma, as variáveis de inovação foram classificadas de acordo com o critério do método de Godet (1987). A variável 30-patentes foi classificada como invariante. Esta não afeta na escolha da metodologia de projeto e na escolha da estratégia de inovação. As variáveis 27-conhecimento externo, 28-recursos internos, 31-custos, 32-resultados rápidos e 37-ameaças foram classificadas como tendência de peso, pois alteram muito pouco na análise dos cenários. As variáveis 24-inovação fechada, 26-conhecimento interno e 34-qualidade foram classificadas como

predeterminadas. Por fim, as variáveis 23-inovação aberta, 28-desenvolvimento de tecnologia, 33-riscos, 35-cultura organizacional e 36-oportunidades foram classificadas como fatos portadores de mudança. Uma pequena alteração nestas variáveis pode gerar um grande impacto sobre a análise dos cenários.

Segundo Marcial e Grumbach (2005, p. 77), a classificação das variáveis é de fundamental importância para a análise dos cenários, pois os fatos portadores de mudança serão a base para a geração das hipóteses durante a elaboração dos cenários.

De acordo com a metodologia da pesquisa proposta, a análise de cenários teve como base a especificação do projeto. Analisando o Quadro 17, pode-se inferir que as variáveis identificadas na referência bibliográfica, as quais afetam os requisitos e a especificação do projeto, são: 1-necessidades do cliente, 2-desejos do cliente, 3-sobrevivência, 4-status, 5-requisitos do projeto, 6-leis, 7-restrições do projeto, 8-custos do projeto, 9-valor agregado ao cliente e 10-mapa mental de necessidade.

A partir das variáveis de especificação do projeto, gerou-se a matriz Motricidade-Dependência, conforme recomendado pelo método de Godet (1987). A Tabela 4 indica a matriz gerada a partir das variáveis de especificação do projeto, identificadas na bibliografia.

Como mostrado no método proposto, a pontuação 0(zero) indica que as variáveis possuem nenhuma ou baixa relação. A pontuação 1(um) indica forte relação entre as variáveis. Desse modo, realizou-se a análise de todas as variáveis contidas na matriz motricidade-dependência.

De posse da matriz motricidade-dependência, é possível identificar os valores de motricidade e dependência. Somando-se os valores das linhas, obteve-se o valor da motricidade, e somando-se os valores das colunas, obteve-se o valor da dependência. A Tabela 4 indica a variável 1-necessidade do cliente e a variável 7-restrições do projeto como sendo as de maior motricidade (somatória igual a 9). Também, pode-se observar que as variáveis 7-restrições do projeto, 8-custos e 9-valor agregado possuem as maiores dependências (somatória igual a 9, 8 e 8, respectivamente).

Tabela 4: Matriz Motricidade-Dependência para Especificações do Projeto

	1-Necessidade do cliente	2-Desejo do cliente	3-Sobrevivência	4-Status social	5-Requisito do projeto	6-Leis	7-Restrições do projeto	8-Custos	9-Valor agregado	10-Mapa mental	M
1-Necessidade do cliente	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
2-Desejo do cliente	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7
3-Sobrevivência	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
4-Status social	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5
5-Requisito do projeto	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
6-Leis	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7
7-Restrições do projeto	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
8-Custos	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	5
9-Valor agregado	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	5
10-Mapa mental	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	5
D	7	5	2	6	7	3	9	8	8	7	

Fonte: Autoria própria (2013).

A partir da matriz motricidade-dependência, pode-se extrair os valores da motricidade e dependência das variáveis, contidos na última coluna e linha, respectivamente. O Quadro 18 mostra os valores extraídos da matriz motricidade-dependência, das variáveis de especificações do projeto. Para efeitos de análise, as variáveis de especificações do projeto serão codificadas de 1 a 10, conforme indicado no Quadro 18.

De acordo com o método de Godet (1987), para a seleção das variáveis, é necessário plotar um plano de motricidade-dependência. Conforme mostrado no método proposto, o plano foi gerado a partir dos dados da matriz motricidade-dependência. Para calcular os eixos médios, como indicado no método proposto, foram utilizados os valores máximos e mínimos da motricidade e dependência.

Quadro 18: Valores de Motricidade e Dependência das Variáveis

	Variável	Motricidade	Dependência
V1	Necessidade do Cliente	9	7
V2	Desejo do cliente	7	5
V3	Sobrevivência	2	2
V4	<i>Status</i> social	5	6
V5	Requisito do Projeto	8	7
V6	Leis	7	3
V7	Restrições do projeto	9	9
V8	Custos	5	8
V9	Valor agregado	5	8
V10	Mapa mental	5	7

Fonte: Autoria própria (2013).

Para o cálculo do PM (Ponto médio da motricidade), foram utilizados os valores VM (Valor mais alto de motricidade) igual a 9 (nove), e vM (Valor mais baixo de motricidade) igual a 2 (dois), conforme indicado no Quadro 18. Da mesma forma, para o cálculo do PD (Ponto médio da dependência), utilizaram-se os valores de VD (Valor mais alto de dependência) igual a 9 (nove), e vD (Valor mais baixo de dependência) igual a 2 (dois).

Utilizando os valores do Quadro 18, indicados anteriormente, obteve-se:

$$PM = \frac{11}{2} = 5,5 \quad \text{e} \quad PD = \frac{11}{2} = 5,5$$

Desta forma, obteve-se para a motricidade um ponto médio (PM) igual a 5,5 e, para dependência, um ponto médio (PD) igual a 5,5.

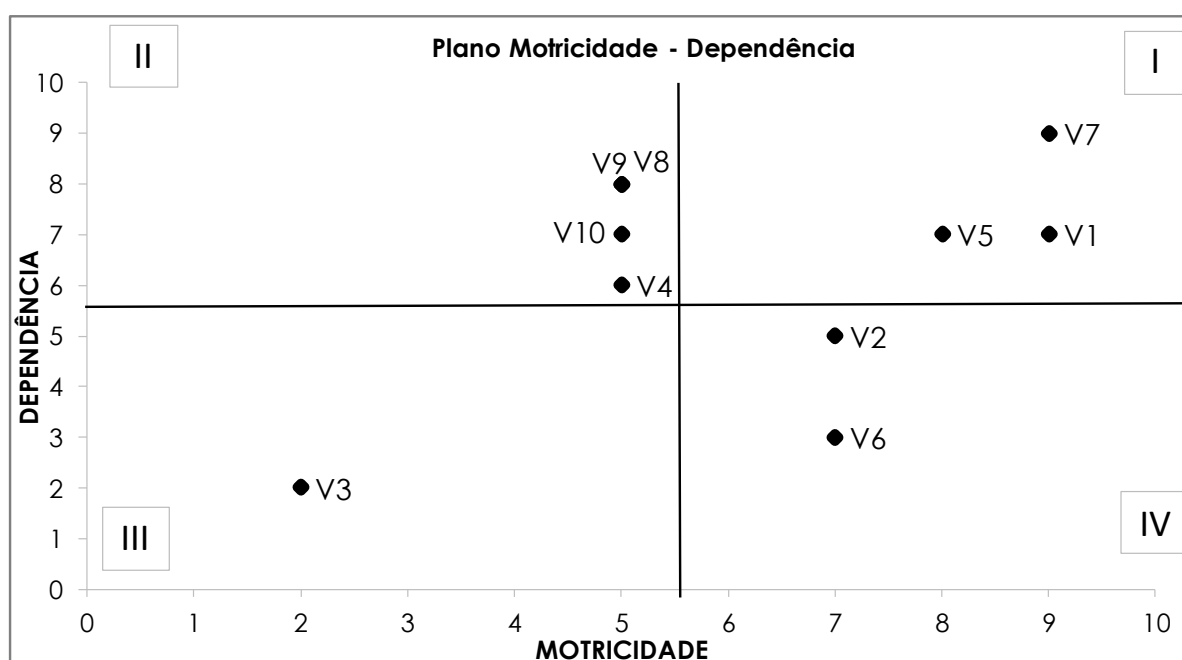
Para elaboração final do plano motricidade-dependência, plotaram-se as variáveis (de V1 a V10), considerando os valores de motricidade e dependência, conforme indicados no Quadro 18. O resultado final da plotagem pode ser observado na Figura 26.

Segundo o método de Godet (1987), e indicado no método proposto, as variáveis contidas no quadrante I do plano motricidade-dependência foram as variáveis selecionadas para análise de cenários. Essas variáveis, denominadas de

variáveis de ligação, possuem alta dependência e alta motricidade, isto é, uma pequena alteração na variável causa um alto impacto no futuro.

O resultado da plotagem das variáveis, no plano motricidade-dependência, indica três variáveis no quadrante I. As variáveis V1, V5 e V7 (necessidade do cliente, requisitos do projeto e restrições do projeto, respectivamente), são consideradas as de maior motricidade e dependência, de acordo com a análise no plano motricidade-dependência. Estas variáveis foram utilizadas para o levantamento e seleção dos condicionantes do futuro.

Figura 26: Plano de Motricidade-Dependência das Variáveis de Especificação



Fonte: Autoria própria (2013).

De posse das variáveis que se encontram no quadrante I, do plano motricidade-dependência, determinaram-se os condicionantes do futuro para cada variável. Para Marcial e Grumbach (2005, p. 77), os condicionantes do futuro são os fatores-chave associados às variáveis que definem as incertezas críticas do futuro.

As variáveis 1-necessidade do cliente, 5-requisitos do projeto e 7-restrições do projeto são as que se encontram no quadrante I do plano motricidade-dependência. Para essas variáveis, foram atribuídos os condicionantes do futuro. Para esta atividade, utilizou-se um *brainstorming*, conforme identificado na literatura e informado no método proposto. Também, foi realizado um estudo na revisão bibliográfica para

identificação dos condicionantes do futuro para essas variáveis. O Quadro 19 resume os condicionantes do futuro, identificados para cada variável.

Quadro 19: Condicionantes do Futuro – Variáveis de Especificação

Variável	Condicionantes do Futuro
V1 Necessidade do cliente	1 – Necessidade do cliente não é conhecida pela empresa. 2 – O cliente conhece bem o que deseja.
V5 Requisito do projeto	1– Os requisitos do projeto estão bem definidos. 2 – Os requisitos do projeto não estão definidos. 3 – A empresa tem capacidade de executar os requisitos do projeto. 4 – A empresa não tem capacidade de executar os requisitos do projeto.
V7 Restrições do projeto	1 – As restrições do projeto não estão claras. 2 – A empresa conhece as restrições do projeto.

Fonte: Autoria própria (2013).

Para a variável 1-necessidade do cliente, foram identificados na revisão bibliográfica dois condicionantes do futuro. O primeiro, indica que o cliente não sabe exatamente o que deseja. Este condicionante tem impacto na especificação e na definição do escopo do projeto. Se o escopo não está claramente definido, o projeto torna-se mais complexo de ser gerenciado, como indicado na revisão da literatura sobre gerenciamento de projetos complexos. O segundo condicionante do futuro é o oposto ao primeiro. Quando o cliente conhece exatamente o que precisa, o projeto torna-se mais bem definido, com escopo claro e com menor complexidade. Neste caso, a literatura recomenda a utilização de metodologias tradicionais de gestão de projetos.

Para a variável 5-requisito do projeto, pôde-se identificar quatro condicionantes do futuro. O primeiro refere-se aos requisitos do projeto bem definidos. Tendo as necessidades do cliente bem estabelecidas, os requisitos dos projetos também poderão ser bem definidos. Assim, as especificações e o escopo do projeto serão bem definidos. Percebe-se que este condicionante está diretamente relacionando com as necessidades do cliente. Da mesma forma, o oposto também é verdadeiro, em que não estando as necessidades do cliente bem definidas, os requisitos do projeto também não estarão.

Ainda sobre a variável 5-requisitos do projeto, foram identificados os condicionantes referentes à capacidade de a empresa executá-los. Se a empresa possui competência para executar o projeto, isto é, desenvolver um produto internamente, esta pode utilizar a modalidade de inovação fechada. Caso contrário, a empresa necessita associar a competência interna com externa, o que ocorre no modelo de inovação aberta.

Para a variável 7-restrições do projeto, atribuíram-se dois condicionantes do futuro. Ambos estão associados à clareza das restrições. Se estas não são bem definidas, o escopo do projeto não ficará bem definido, e, conseqüentemente, torna-se um projeto complexo de ser gerenciado. O contrário torna o escopo bem definido, podendo ser gerenciado por meio de metodologias tradicionais de projeto.

De acordo com os métodos de Godet (1987) e Grumbach (1997), o próximo passo após a determinação dos condicionantes do futuro é a análise desses condicionantes. Para isso, utilizou-se a técnica da matriz intensidade-impacto-incerteza, conforme indicado no método proposto. Para a elaboração da matriz, utilizaram-se oito condicionantes do futuro, provenientes das três variáveis, elencados no Quadro 19.

A Tabela 5 representa a multiplicação dos índices de intensidade, impacto e incerteza, para cada condicionante do futuro, considerando uma escala de 1 a 5 pontos, como indicado no Quadro 16, na subseção 4.1.

O primeiro condicionante analisado foi 1-necessidade do cliente é conhecida pela empresa. Segundo Buarque (2003, p.56), a importância está associada com a intensidade com que o condicionante se manifesta. Para este condicionante, a intensidade teve peso 5, visto que é importante para a empresa conhecer o que o cliente necessita e deseja. Se a empresa não conhece as necessidades do cliente, não poderá elaborar um escopo bem definido. O impacto teve peso 5 também, pois a empresa não conhecendo as necessidades do cliente, pode estabelecer um escopo equivocado, ou terá que monitorar constantemente o escopo a fim de atingir o objetivo desejado, o que aumenta a complexidade. A incerteza teve peso 3, pois a empresa pode não conhecer totalmente as necessidades do cliente, mas não está totalmente desinformada a respeito das necessidades.

Tabela 5: Matriz de Intensidade x Impacto x Incerteza-Especificação de Projetos

Condicionante do Futuro	Intensidade	Impacto	Incerteza	Densidade
1 – Necessidade do cliente não é conhecida pela empresa.	5	5	3	75
2 – O cliente conhece bem o que deseja.	5	2	3	30
3 – Os requisitos do projeto estão bem definidos.	5	2	2	20
4 – Os requisitos do projeto não estão definidos.	5	5	3	75
5 – A empresa tem capacidade de executar os requisitos do projeto.	3	2	3	16
6 – A empresa não tem capacidade de executar os requisitos do projeto.	3	5	4	60
7 – As restrições do projeto não estão claras.	3	2	3	18
8 – A empresa conhece as restrições do projeto.	5	4	3	60

Fonte: Autoria própria (2013).

O segundo condicionante analisado foi 2-o cliente conhece bem o que deseja. Para este condicionante, a intensidade teve peso 5. O cliente conhecendo bem suas necessidades, exige um escopo bem definido para o projeto. O impacto teve peso 2, pois se as necessidades estão bem mapeadas o escopo do projeto também estará bem definido. A incerteza teve peso 3, pois não é possível garantir com 100% de certeza que o cliente sabe o que deseja.

Da mesma forma que foram analisados os dois primeiros condicionantes, os outros seis condicionantes foram analisados em relação à intensidade, ao impacto e à incerteza, gerando a Tabela 5.

De acordo com o critério estabelecido no método proposto, os condicionantes do futuro com densidade maior ou igual a 50 seriam os selecionados para análise dos cenários. Neste caso, os condicionantes 1- necessidade do cliente é conhecida pela empresa, 4-os requisitos do projeto não estão definidos, 6-a empresa não tem capacidade de executar os requisitos do projeto e 8-a empresa conhece as restrições do projeto que foram selecionados para a análise e geração dos cenários. Na Tabela 5, estes quatro condicionantes do futuro tiveram suas pontuações destacadas para maior clareza na identificação.

Segundo Buarque (2003, p.57), os condicionantes do futuro selecionados são denominados de incertezas críticas. Essas incertezas serviram de referência para a geração das hipóteses, as quais são as bases da análise de cenário.

Considerando que as incertezas críticas foram definidas, a próxima etapa do método de análise de cenários foi a montagem dos cenários. Para esta etapa, utilizou-se a análise morfológica, conforme definido no método proposto. De acordo com Buarque (2003, p.58), esta análise pode ser realizada por meio da Matriz de Investigação Morfológica. Para tanto, foram consideradas duas hipóteses, sendo uma positiva e outra negativa, aplicadas sobre cada incerteza crítica selecionada. O Quadro 20 representa a matriz morfológica que foi a base de montagem dos cenários.

Quadro 20: Matriz de Investigação Morfológica para as Incertezas Críticas

Incerteza Crítica	Hipótese 1	Hipótese 2
Incerteza Crítica A Necessidade do cliente não é conhecida pela empresa	A empresa conhece exatamente o que o cliente necessita.	A empresa não conhece exatamente o que o cliente necessita.
Incerteza Crítica B Requisitos do projeto são conhecidos.	Os requisitos do projeto estão bem definidos por P&D.	Os requisitos do projeto não estão bem definidos por P&D.
Incerteza Crítica C Execução dos requisitos do projeto.	A empresa possui plena capacidade de executar os requisitos de projeto.	A empresa não possui capacidade de executar os requisitos do projeto.
Incerteza Crítica D Restrições de projeto conhecidas.	A empresa conhece as restrições do projeto.	A empresa não conhece as restrições do projeto.

Fonte: Autoria própria (2013).

Tomando como referência a Matriz de Investigação Morfológica, pode-se gerar as combinações entre incertezas críticas e hipóteses. Para cada incerteza, é possível gerar até duas combinações de hipóteses, sendo uma positiva e outra negativa.

O Quadro 21 indica as combinações das quatro incertezas, confrontadas com as duas hipóteses, gerando um total de 16 cenários. Para facilitar a análise da Matriz de Investigação Morfológica, foram denominadas as incertezas críticas de A a D, e as hipóteses de 1 e 2, sendo positivas e negativas, respectivamente. Por exemplo, o cenário 1 possui as quatro incertezas críticas (de A a D) com hipóteses positivas (1).

Quadro 21: Cenários Gerados (Incertezas Críticas e Hipóteses)

Cen1	Cen2	Cen3	Cen4	Cen5	Cen6	Cen7	Cen8	Cen9	Cen10	Cen11	Cen12	Cen13	Cen14	Cen15	Cen16
A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2
C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2
D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2

A a D – Incertezas Críticas

Índice 1 – Hipótese positiva; Índice 2 – Hipótese negativa

Cen1 a Cen16 – Cenários gerados a partir das hipóteses e Incertezas críticas

Fonte: Autoria própria (2013).

Para definir se um cenário é possível de ocorrer, foram levadas em consideração as combinações de incertezas e hipóteses positivas e negativas. A análise de consistência em cada cenário é indicada por Marcial e Grumbach (2005, p.77) como parte do método de Godet (1987), apresentada na revisão bibliográfica. Os cenários que não possuem consistência foram descartados. Por exemplo, o cenário 1 indica que as necessidades do cliente são conhecidas, os requisitos do projeto estão bem definidos, a empresa tem capacidade de executar o projeto, e as restrições do projeto estão bem definidas. Este foi considerado um cenário consistente, pois, com todas as hipóteses positivas, tem-se um cenário possível de existir na realidade. O cenário 2, por exemplo, indicou uma combinação em que o cliente não sabe bem o que necessita. Entretanto, os requisitos do projeto estão bem definidos. Esta é uma combinação inconsistente, uma vez que não é possível se ter certeza dos requisitos do projeto sem estarem bem definidas as necessidades do cliente e dos *stakeholders*.

Os cenários contendo a incerteza crítica D e hipótese 2 (a empresa não conhece as restrições do projeto) foram considerados inconsistentes, tendo em vista que não é possível iniciar um projeto sem conhecer as restrições do projeto. Neste caso, todos os cenários que continham a incerteza crítica D2 foram descartados.

Ao se considerar a análise de consistência dos cenários, foram indicadas com as letras “IM” todas as alternativas que possuíam alguma inconsistência identificada durante a análise. Essa codificação significa que o cenário é impossível de existir na prática. Da mesma forma, foram indicados com a letra “P” os cenários possíveis de existirem, isto é, cenários que possuem consistência. O Quadro 22 indica os cenários em que houve inconsistências e os cenários possíveis de existirem.

Quadro 22: Análise de Consistência dos Cenários

Cen1	Cen2	Cen3	Cen4	Cen5	Cen6	Cen7	Cen8	Cen9	Cen10	Cen11	Cen12	Cen13	Cen14	Cen15	Cen16
A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2
C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2
D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
P	IM	P	P	P	IM	P	P	IM	IM	IM	IM	IM	IM	IM	IM

A a D – Incertezas Críticas

Índice 1 – Hipótese positiva; Índice 2 – Hipótese negativa

Cen1 a Cen16 – Cenários gerados a partir das hipóteses e Incertezas críticas

P – Cenários Possíveis; IM – Cenários Inconsistentes (Impossíveis)

Fonte: Autoria própria (2013).

Conforme Marcial e Grumbach (2005, p.84), o método GBN de Schwartz (1996), indica que os cenários considerados consistentes devem ser descritos para uma maior compreensão. Para esta etapa, foram levados em conta os cenários um, três, quatro, cinco, sete e oito, todos considerados como consistentes e possíveis de ocorrerem na prática.

O Cenário 1 possui todas as hipóteses positivas. A necessidade do cliente é conhecida, os requisitos do projeto são conhecidos, a empresa tem capacidade de executar os requisitos do projeto, a empresa conhece as restrições do projeto.

Para o Cenário 3, a necessidade do cliente é conhecida, os requisitos do projeto não são conhecidos, isto é, não se sabe exatamente como atender às necessidades do cliente. A empresa tem capacidade de atender ao cliente, por mais que não saiba ainda transformar suas necessidades em requisitos. Por fim, a empresa conhece as restrições do projeto.

Analisando o Cenário 4, identificou-se que o cliente não sabe exatamente o que precisa e os requisitos do projeto também não estão bem definidos. Porém, a empresa é capaz de realizar o projeto, considerando que os requisitos do projeto não serão discutidos no início do projeto, mas serão discutidos ao longo do projeto. Esta é uma característica bastante enfatizada de projetos complexos, identificada na literatura. A empresa tem capacidade de atender a demanda e conhece as restrições do projeto. De acordo com a revisão bibliográfica, este é um caso típico de projeto complexo.

Considerando o Cenário 5, o cliente sabe o que precisa, e os requisitos do projeto estão bem definidos. No entanto, a empresa não possui capacidade de execução e conhece as restrições do projeto.

Para o Cenário 7, o cliente sabe o que precisa. Contudo, os requisitos de projetos não estão bem definidos, e a empresa não tem capacidade de execução. A empresa conhece as restrições do projeto.

No Cenário 8, o cliente não sabe ao certo o que necessita, e os requisitos do projeto não estão bem definidos. A empresa não possui estrutura para realizar o projeto, mas as restrições estão bem definidas e são conhecidas pela empresa.

4.3 ANÁLISES DOS CENÁRIOS CONSISTENTES

Para Marcial e Grumbach (2005, p.119), o método de Grumbach (1997), indica a necessidade de interpretação dos cenários após a descrição dos mesmos. Para a interpretação, o método de Grumbach (1997), recomenda a identificação de três cenários, sendo: i) cenário ideal; ii) cenário mais provável; e iii) cenário de tendência.

4.3.1 Cenário Ideal

Ao se analisar os seis cenários anteriormente listados como consistentes, pode-se identificar de imediato o cenário ideal. Conforme a revisão bibliográfica, o cenário ideal é aquele em que as hipóteses são todas positivas. Neste caso, trata-se do Cenário 1, no qual o cliente sabe exatamente o que necessita, os requisitos do projeto estão definidos, a empresa possui capacidade para executar o projeto e as restrições estão bem definidas. É o cenário em que não há acontecimentos desfavoráveis para o desenvolvimento do projeto. Esse cenário serve como referência para a comparação entre o cenário mais provável e o de tendência.

4.3.2 Cenário de Tendência

Segundo Marcial e Grumbach (2005, p.119), para a análise do cenário de tendência, é necessário o mapeamento histórico dos fatores e das variáveis que levaram à escolha de cada cenário. Nesta dissertação, não há um histórico das variáveis indicadas na literatura para o processo de análise. Sendo assim, este cenário não foi aqui discutido.

4.3.3 Cenário Mais Provável

Para análise do cenário mais provável, serão levados em considerações os conceitos de inovação aberta e fechada, bem como as definições de projetos tradicionais e complexos. A pesquisa bibliográfica aponta mais três tipos de inovação, sendo elas a disruptiva, a incremental e a radical. Estas são intrínsecas a natureza do projeto e não são selecionáveis pela empresa. Por não impactarem na dissertação não serão analisadas.

O cenário mais provável irá depender da interação entre necessidades do cliente, requisitos e especificações do projeto, da capacidade da empresa em executar o projeto e das restrições do projeto. Para esta dissertação, não foi possível definir um único cenário mais provável. Existem vários cenários que podem ocorrer, em função das combinações da estratégia de inovação escolhida pela empresa, e da metodologia de projeto aplicada. As combinações possíveis de cenários geraram a necessidade de estudo de uma metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos, as quais serão discutidas na subseção a seguir.

4.4 SELEÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E DE GESTÃO DE PROJETOS

Conforme indicado anteriormente, existem vários cenários mais prováveis que podem ser atribuídos nesta dissertação, em função da estratégia de inovação e da metodologia de projetos selecionados.

Analisando os seis cenários consistentes, pode-se estabelecer uma relação entre as incertezas críticas e as hipóteses, com a estratégia de inovação a ser utilizada pela empresa. Da mesma forma, a análise das incertezas e hipóteses pode ser extrapolada para a definição da metodologia de projeto para o desenvolvimento do projeto. O Quadro 23 indica a relação entre cada cenário consistente e a estratégia de inovação, bem como o tipo de metodologia de projeto adequado para cada cenário.

Quadro 23: Estratégia de Inovação e Metodologia de Projeto Cenários Possíveis

	Cen1	Cen3	Cen4	Cen5	Cen7	Cen8
	A1	A1	A2	A1	A1	A2
	B1	B2	B2	B1	B2	B2
	C1	C1	C1	C2	C2	C2
	D1	D1	D1	D1	D1	D1
	P	P	P	P	P	P
Inovação Fechada	X	X	X			
Inovação Aberta				X	X	X
Projetos Tradicional	X	X		X	X	
Projetos Complexos			X			X

A a D – Incertezas Críticas
Índice 1 – Hipótese positiva; Índice 2 – Hipótese negativa
Cen1 a Cen8 – Cenários gerados a partir das hipóteses e Incertezas críticas
P – Cenários Possíveis

Fonte: Autoria própria (2013).

O cenário 1, por exemplo, possui necessidades do cliente e requisitos/especificação do projeto bem definidos (A1 e B1). Esta é uma característica de projetos considerados tradicionais. A revisão bibliográfica indica esta como uma característica forte das metodologias de PMBOK e PRINCE2. Do mesmo modo, as restrições do projeto estão bem definidas. Isso faz com que o escopo do projeto seja consistente e o projeto transcorra sem muitas modificações. Pode-se, então, inferir que todos os cenários consistentes que possuem as necessidades do cliente bem definidas serão gerenciados por metodologias tradicionais de projeto.

Para o cenário 1, ainda, pode-se observar que a empresa possui capacidade de executar os requisitos e as especificações do projeto. Isso leva a consideração de que esta será, predominantemente, uma inovação fechada, em que a empresa utiliza recursos internos para desenvolver o projeto, sem necessidade de parcerias com outras empresas.

Para o cenário 4, por exemplo, as necessidades do cliente e os requisitos do projeto não estão bem definidos. Para Kerzner e Belack (2010, p. 7), esta é uma característica de projetos complexos. Quando os requisitos do projeto e a necessidade de cliente não estão bem definidos, ou podem ser alterados durante o projeto, a literatura recomenda a utilização de metodologias de gestão de projetos complexos. A análise dos *stakeholders* deve ser constante para garantir a satisfação do cliente no final do projeto. No caso do cenário 4, a empresa possui capacidade de realizar o

desenvolvimento do projeto, mesmo com o escopo não estando bem definido pelo cliente. Pode-se inferir que a utilização de inovação fechada é a mais recomendada neste cenário.

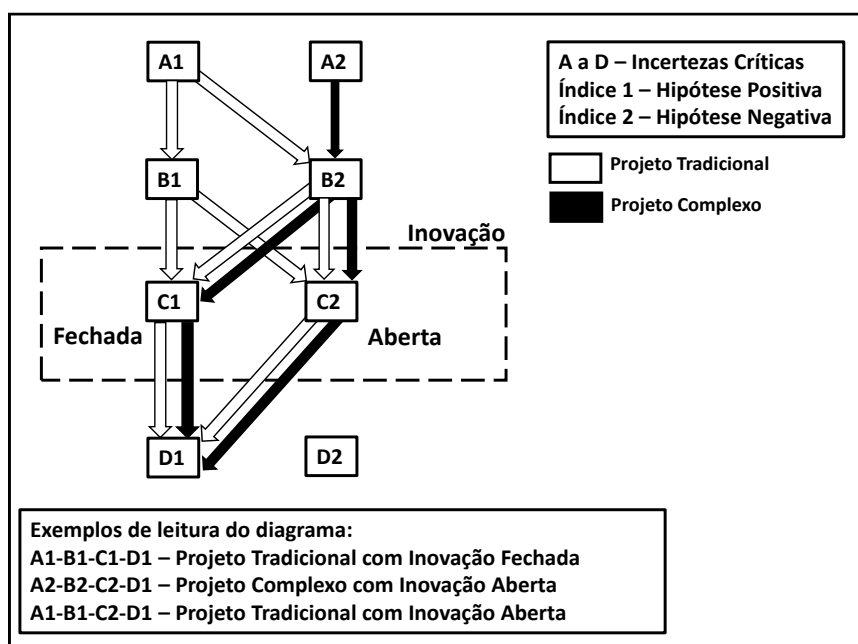
O maior grau de complexidade ocorre no cenário 8, no qual, além dos requisitos do projeto e necessidade do cliente não estarem bem definidos, a empresa não possui capacidade de realização do escopo do projeto. Recomenda-se, neste caso, a parceria com outras empresas para o desenvolvimento do projeto, ou seja, praticar inovação aberta. Pela própria definição de inovação aberta, a empresa terá uma complexidade maior na gestão de contratos, gerenciamento de recursos, equipes virtuais de desenvolvimento, governança corporativa e maior complexidade na gestão dos *stakeholders*. A empresa, neste caso, deve considerar a utilização de metodologias de gestão de projetos complexos. As necessidades do cliente e os requisitos do projeto não estão bem definidos. Esses fatos reforçam a recomendação de utilização de metodologias de projetos complexos no gerenciamento do projeto, para este cenário.

A mesma análise foi atribuída aos outros cenários, nos quais se estabeleceu o critério de definição da inovação aberta ou fechada por meio de comparação com a pesquisa bibliográfica, em que o que predominou foi a capacidade de a empresa desenvolver e executar o escopo do projeto com recursos próprios. A definição da metodologia de gestão de projetos, tradicional ou complexa, levou em consideração, também, a comparação com a pesquisa bibliográfica. A necessidade do cliente e os requisitos do projeto são fatores determinantes na escolha da metodologia de projeto, bem como a capacidade de execução da empresa. A complexidade aumenta à medida que existe uma combinação de incertezas nas necessidades do cliente e na capacidade da empresa na execução do projeto.

A Figura 27 indica um mapa de como as incertezas críticas (A, B, C e D) e as hipóteses (1 e 2) estão relacionadas com a metodologia de gestão de projetos, e a estratégia de inovação aplicada no seu desenvolvimento. O fluxo indicado pelas setas corresponde aos cenários consistentes prováveis de acontecerem. A predominância de setas brancas, observadas sobre a hipótese 1, mostra que a necessidade do cliente e os requisitos do projeto estão definidos, o que é uma característica de metodologias de projetos tradicionais, indicadas na literatura. Da mesma forma, a predominância de setas pretas sobre a hipótese 2 indica que os requisitos do projeto e as necessidades do cliente não estão bem definidos. Esta é uma característica de projetos complexos,

também apontada na literatura. A incerteza crítica C (execução e desenvolvimento dos requisitos do projeto) pode indicar a estratégia de inovação a ser aplicada no projeto. Se a empresa possui esta capacidade (hipótese 1), pode utilizar o modelo de inovação fechada. Se não possui capacidade de desenvolver o projeto, a empresa pode buscar parcerias com outras empresas, o que caracteriza o modelo de inovação aberta. A Figura 27 também indica a divisão entre o modelo de inovação aberta e fechada, quando da combinação das hipóteses um e dois.

Figura 27: Combinação entre Incertezas Críticas e Hipóteses





Fonte: Autoria própria (2013).

A Figura 28 resume as análises desta subseção, em que, considerando a necessidade do cliente e a capacidade de execução do projeto, a empresa pode adotar uma estratégia de inovação e escolher a metodologia sugerida de gestão do projeto. Pode-se considerar este quadro como resumo da metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projeto, pois ambos estão baseados na necessidade do cliente, requisitos e especificação do projeto, e na capacidade da empresa na execução da especificação do projeto.

Figura 28: Quadro-Resumo da Metodologia para Seleção de Estratégias

Especificação (Necessidade e Desejo do cliente) Conheço e entendo a necessidade do cliente ?	Capacidade de Execução Empresa tem capacidade para executar/desenvolver o projeto?	Estratégia de Inovação	Metodologia de Projeto
✘	✘	Forte Interação com cliente Inovação Aberta	Projetos Complexos
✔	✘	Fraca Interação com cliente Inovação Aberta	Projetos Tradicionais
✘	✔	Forte Interação com cliente Inovação Fechada	Projetos Complexos
✔	✔	Fraca Interação com cliente Inovação Fechada	Projetos Tradicionais

 Atende (forte ligação)
 Não Atende (baixa ligação)

Fonte: Autoria própria (2013).

As quatro situações exibidas na Figura 28, que resumem a metodologia para seleção, podem ser interpretadas conforme detalhado a seguir.

Situação 1 – A segunda linha do quadro referencial indica que o cliente não conhece bem as suas necessidades, e os requisitos do projeto não estão bem definidos, assim como a empresa não possui capacidade de executar o projeto. Isso requer uma estratégia de monitoramento constante do cliente e dos *stakeholders* para que o projeto tenha o resultado final esperado. Para esta estratégia, é recomendada a utilização de metodologias de projetos complexos para o gerenciamento do projeto. Considerando que a empresa não tem capacidade de executar o projeto, existe a necessidade de suporte externo para o desenvolvimento do mesmo. Recomenda-se, neste caso, a utilização da estratégia de inovação aberta.

Situação 2 – A terceira linha do quadro referencial indica que o cliente sabe o que precisa, e os requisitos do projeto estão bem definidos. No entanto, a empresa não possui capacidade de execução. Neste caso, a interação com o cliente não precisa ser muito forte, pois o que o cliente necessita já está bem definido. Assim, não há necessidade de gerenciamento de *stakeholders* e gestão por projetos complexos. O uso de metodologias tradicionais de projeto, como PMBOK e PRINCE2, é recomendado. Por outro lado, a empresa, não tendo capacidade de desenvolvimento do projeto, busca parcerias por meio da inovação aberta.

Situação 3 – O cliente não sabe bem o que necessita e os requisitos do projeto não estão bem definidos, mas a empresa tem capacidade de execução. Esta situação exige um controle e monitoramento do cliente e dos *stakeholders* para que o projeto termine de acordo com as expectativas do cliente. Existe uma forte interação da empresa com o cliente. Tendo a empresa a capacidade de execução do escopo do projeto, não há necessidade de parcerias, o que caracteriza a estratégia de inovação fechada. Devido à forte interação com o cliente para atender às suas necessidades, visto que estas não estão bem definidas, recomenda-se fazer o gerenciamento do projeto utilizando as metodologias de projetos complexos.

Situação 4 – O cliente tem bem definidas as suas necessidades e os requisitos do projeto. A empresa também possui capacidade de executar o projeto. Este é considerado um cenário ideal, dentro do contexto de metodologia de projeto, em que o escopo do projeto pode ser bem definido, considerando as especificações e as restrições do projeto, e a empresa desenvolve o projeto. Neste caso, recomenda-se a utilização de metodologias tradicionais de gestão de projetos, Como a empresa possui capacidade de executar o projeto, sem necessidade de parcerias, recomenda-se neste caso o desenvolvimento por inovação fechada.

Os cenários possíveis de ocorrer podem ainda sofrer influência das restrições do projeto. De acordo com a restrição, a empresa pode ou não buscar parcerias e adotar estratégia de inovação aberta ou fechada. Isso depende do quanto a restrição irá impactar na definição do escopo do projeto.

4.5 APLICAÇÃO DESCRITIVA REVERSA DA METODOLOGIA DE SELEÇÃO

O objetivo desta etapa foi realizar um teste rápido, de forma a verificar a consistência da metodologia de seleção desenvolvida, não sendo em hipótese alguma um processo estruturado de validação da metodologia proposta. Pois a validação implica em toda uma metodologia congruente com esta atividade, naturalmente sendo uma atividade com envergadura para um trabalho aparte.

Para verificar a consistência da metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos, foi realizada uma aplicação descritiva reversa, por meio de uma entrevista estruturada, utilizando-se o formulário como técnica de apoio à entrevista. O formulário desenvolvido para a entrevista encontra-se no Apêndice A.

Como indicado na metodologia, a entrevista foi realizada com o engenheiro responsável pela área de inovação, em uma empresa do ramo agrícola. A entrevista teve como principal objetivo a coleta de dados sobre projetos inovadores da empresa, sendo que as perguntas estavam relacionadas com o quadro-resumo da metodologia para seleção de estratégias.

A entrevista foi realizada na empresa do ramo agrícola, localizada em Sorocaba, São Paulo. Durante a entrevista, foram indicados pelo engenheiro responsável por inovação quatro projetos, os quais foram desenvolvidos e completados pela empresa nos últimos três anos. Estes quatro projetos foram utilizados para a comparação com a Figura 28 (resumo da metodologia para seleção), com o propósito de verificar a eficácia na utilização do mesmo. O engenheiro indicou também que este setor é relativamente novo na empresa. As atividades de inovação, já são desenvolvidas na Europa e América do Norte desde o ano 2000, porém no Brasil iniciou à três anos atrás. Os projetos indicados foram os únicos desenvolvidos desde o início das atividades no Brasil.

Os projetos desenvolvidos são referentes aos equipamentos: i) enfardadeira; ii) colheitadeira de café; iii) forrageira; e iv) colhedora de mamona. Para simplificação durante a análise, estes projetos serão denominados de Projeto A, Projeto B, Projeto C e Projeto D, indicando a enfardadeira, colheitadeira de café, colheitadeira de forragem e colheitadeira de mamona, respectivamente.

O Quadro 24 mostra a compilação das respostas coletadas durante a entrevista estruturada para os quatro projetos indicados durante a entrevista.

As respostas obtidas durante a entrevista estruturada encontram-se no Apêndice B. A compilação dos dados foi necessária para indicar com clareza os dados necessários para a análise comparativa entre as respostas da entrevista e o quadro referencial.

Tomando como exemplo o Projeto A, quando se questionou o entrevistado sobre a necessidade do cliente estar compreendida pela empresa, a resposta foi afirmativa. Esta informação está contida no item 1.2 do Quadro 24, em que estão compilados os resultados da entrevista. A resposta completa também pode ser observada no Apêndice B. Ao se fazer uma correlação com a Figura 28, resumo da metodologia para seleção de estratégias, em que a primeira pergunta é referente à necessidade do cliente, pode-se estabelecer a relação entre a entrevista estruturada e o quadro-resumo, indicado na Figura 28. A mesma análise foi realizada para os

outros projetos, em que foram comparadas todas as perguntas do quadro-resumo com as respostas da entrevista.

Quadro 24: Compilação da Entrevista Estruturada

TEMAS	PROJETOS			
	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D
Tema 1: Necessidade do Cliente				
1.1 Como surgiu a necessidade do projeto?	Cliente	Mercado	Na Universidade	Mercado
1.2 O que o cliente pretendia estava claro?	Sim	Sim	Não o suficiente	Não o suficiente
1.3 Que técnica foi utilizada para reconhecer as necessidades do cliente?	Entrevista	Pesquisa	Entrevista	Entrevista
1.4 Qual a interação com o cliente ao longo do projeto?	Fraca	Fraca	Forte	Forte
1.5 O cliente alterou o escopo do projeto ao longo do desenvolvimento?	Não	Não	Não	Sim
Tema 2: Capacidade da empresa desenvolver o projeto				
2.1 A empresa tinha capacidade de recursos para desenvolver o projeto?	Sim	Não	Não	Sim
2.2 Foi realizada alguma parceria no desenvolvimento do projeto?	Sim	Sim	Sim	Sim
2.3 Os recursos para desenvolvimento do projeto vieram de fora da empresa?	Sim	Sim	Sim	Sim
2.4 Foi realizado algum trabalho com equipes virtuais?	Sim	Sim	Sim	Não
2.5 A empresa realizou parceria com empresas do grupo?	Sim	Sim	Sim	Não
Tema 3: Gestão do projeto				
3.1 A gestão do projeto envolveu parcerias?	Não	Sim	Sim	Não
3.2 O projeto foi gerenciado internamente ou por uma entidade externa à empresa?	Empresa	Empresa	Empresa	Empresa
3.3 Qual metodologia de gestão foi utilizada?	Tradicional	Tradicional	Tradicional com restrições	Tradicional com restrições
3.4 Quantas entidades estavam envolvidas no desenvolvimento do projeto?	4	3	4	2
3.5 Qual o prazo determinado para execução do projeto?	2 anos	2 anos	2,5 anos	2 anos
3.6 Quais eram as restrições do projeto?	Sem restrições	Desenvolvimento pela incubadora	Desenvolvimento pela UNESP.	Sem restrições.

Fonte: Autoria própria (2014).

O Quadro 25 indica, resumidamente, a correlação entre o resultado da entrevista realizada na empresa e as perguntas da Figura 28 (resumo da metodologia para seleção), bem como a sugestão de estratégias de inovação e gestão de projetos.

Quadro 25: Comparação entre Resultados da Entrevista e Metodologia de Seleção

	Conheço a necessidade do cliente?	Tenho capacidade de desenvolver o projeto?	Qual interação com cliente durante o projeto?	Estratégia de Inovação recomendada pela metodologia de seleção	Estratégia de gestão de projeto recomendada pela metodologia de seleção
Projeto A	Sim	Sim	Fraca	Inovação Fechada	Projeto Tradicional
Projeto B	Sim	Não	Fraca	Inovação Aberta	Projeto Tradicional
Projeto C	Não o suficiente	Não	Forte	Inovação Aberta	Projetos Complexos
Projeto D	Não o suficiente	Sim	Forte	Inovação Fechada	Projetos Complexos

Fonte: Autoria própria (2014).

Considerando o item 3.1 do Quadro 24, das respostas da entrevista, pode-se afirmar que os Projetos A e D não foram realizados com parcerias, o que indica uma estratégia de inovação fechada. A empresa possuía recurso e conhecimento próprio para desenvolver os projetos. Realizando a mesma análise, pode-se inferir que os Projetos B e C foram realizados com empresas ou universidades parceiras, caracterizando a estratégia de inovação aberta. Estas parcerias ocorreram devido a falta de capacidade da empresa desenvolver os projetos. Ao se comparar os resultados da entrevista e a recomendação de seleção contidas no quadro resumo da Figura 28, foi possível afirmar que são coincidentes. A recomendação de seleção coincide com a estratégia adotada pela empresa no desenvolvimento dos projetos de inovação. Desta forma, pôde-se verificar a consistência da metodologia de seleção quando comparado com as respostas da entrevista.

Tomando-se em consideração o item 1.2 do Quadro 24, das respostas da entrevista, pode-se afirmar que os Projetos A e B tiveram as necessidades do cliente bem definidas. Para os Projetos C e D, as necessidades do cliente não estavam bem definidas, ou não estavam claras durante o desenvolvimento do projeto. De acordo com a Figura 28 (resumo da metodologia para seleção), as estratégias de gestão de projetos deveriam ser a de projetos tradicionais para os Projetos A e B, e a gestão de projetos complexos para os Projetos C e D.

Considerando as respostas do item 3.3 do Quadro 24, verificou-se que a empresa utilizou metodologias tradicionais para os Projetos A e B, e também para os Projetos C e D. Porém, quando perguntado ao entrevistado na empresa, quais foram os projetos que tiveram maior dificuldade de gestão, o mesmo respondeu que eram os Projetos C e D. Para o entrevistado, faltaram mais técnicas e metodologias durante

a gestão do Projeto C e D, devido ao não entendimento completo do que era necessário ser desenvolvido. A empresa não tinha uma visão geral de metodologias de projetos complexos e utilizou metodologias tradicionais de gestão de projetos. Este fato reforça a necessidade de utilização de metodologias de gestão mais avançadas, como por exemplo a metodologia de gestão de projetos complexos, e evidencia a importância da utilização da metodologia de seleção de projetos, no início do projeto.

Levando-se em conta as respostas da entrevista e a sugestão de metodologia de gestão de projetos, apontadas na Figura 28, pode-se inferir que a metodologia para seleção de gestão de projetos possui consistência.

Apesar de a aplicação descritiva reversa ter sido realizada em somente uma empresa, pode-se verificar a consistência do quadro-resumo, indicado na Figura 28. O quadro-resumo da metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos foi considerado satisfatório na seleção das estratégias, quando comparado com o resultado da entrevista aplicada na empresa do ramo agrícola.

4.6 CONSIDERAÇÕES

Para a construção dos cenários, foi estabelecido um método proposto de desenvolvimento de cenários, em função da análise realizadas nos métodos de Godet (1987), GBN de Schwartz (1996), Porter (1980) e Grumbach (1997). De acordo com a análise de conteúdo realizada nos métodos acima indicados, foi possível definir um quadro resumo dos métodos. Este método proposto levou em consideração a análise comparativa entre os métodos, resumidos na Figura 17, contida na subseção 2.5.

De posse das variáveis da necessidade do cliente, pôde-se identificar os condicionantes do futuro. Realizando uma análise estruturada nos condicionantes do futuro, foi possível identificar as incertezas críticas, as quais foram a base para geração dos cenários. Também, se atribuíram as hipóteses sobre as incertezas críticas, que, para esta dissertação, foram consideradas somente hipóteses positivas e negativas sobre as incertezas críticas.

Tomando como base as incertezas críticas e as hipóteses (positivas e negativas), foram elaborados 16 cenários, sendo que apenas seis deles foram considerados consistentes para análise.

Ao se considerar os cenários consistentes, foi realizada uma correlação entre os cenários analisados e as estratégias de inovação e gestão de projetos, as quais poderiam ser aplicadas por uma empresa. Utilizando-se esta correlação, pôde-se estabelecer uma metodologia para seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos.

Conforme a Figura 28 (resumo da metodologia para seleção), se a empresa conhece as necessidades e os requisitos do projeto, esta pode adotar a estratégia de gestão de projetos tradicionais. Caso contrário, ou seja, se a empresa não conhece as necessidades do cliente, pode-se adotar a gestão de projetos complexos. Neste caso, a atenção atribuída ao cliente (e aos *stakeholders*) deve ser monitorada de perto durante o desenvolvimento do projeto.

Considerando ainda a Figura 28, se a empresa possui capacidade de executar as especificações do projeto, esta pode empregar a estratégia de inovação fechada. Caso a empresa não possua esta capacidade, é necessária a realização de parcerias para o desenvolvimento do projeto, o que caracteriza a inovação aberta.

Utilizando-se o quadro-resumo indicado na Figura 28, para seleção de estratégia de inovação e gestão de projetos, foi possível estabelecer uma metodologia considerada consistente. A empresa pode fazer uso deste quadro para identificar rapidamente qual é a estratégia a ser seguida, em função das necessidades do cliente, dos requisitos e das especificações do projeto, e da sua capacidade de executar o escopo do projeto.

A verificação da eficácia desta metodologia para seleção foi conduzida em uma empresa do ramo agrícola. Realizou-se uma entrevista estruturada com o engenheiro responsável pela área de inovação da empresa. Foram realizados questionamentos sobre o desenvolvimento e gestão de quatro projetos, escolhidos pelo engenheiro, sendo que as perguntas estavam relacionadas com o quadro-resumo da metodologia para seleção das estratégias.



A comparação das respostas da entrevista realizada na empresa com o quadro-resumo da metodologia levou à confirmação da consistência da metodologia. Apesar da aplicação descritiva reversa ter sido feita em somente uma empresa, os resultados mostraram que a metodologia é consistente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à pergunta da pesquisa, considera-se que foi atendida. Resgatando a pergunta do problema da dissertação, tem-se: **Qual a estratégia de inovação (aberta ou fechada) e a metodologia de gestão projeto recomendada em função das necessidades dos clientes, requisitos do projeto e capacidade técnica da empresa de desenvolvimento de um projeto?** Pode-se inferir que, no quadro-resumo da metodologia para seleção de estratégias (ver Figura 29), essa pergunta é respondida. A estratégia de inovação pode ser definida em função da capacidade da empresa em executar as especificações do projeto, o qual é derivado das necessidades do cliente e dos *stakeholders*. Da mesma forma, a definição da metodologia de gestão de projetos pode ser obtida em função das necessidades do cliente. Quando essas necessidades estão definidas e a empresa as conhece, pode-se adotar a metodologia de gestão de projetos tradicionais. Caso contrário, utilizam-se as metodologias de gestão de projetos complexos.

Figura 29: Resumo da Metodologia para Seleção de Estratégias

Especificação (Necessidade e Desejo do cliente) Conheço e entendo a necessidade do cliente ?	Capacidade de Execução Empresa tem capacidade para executar/desenvolver o projeto?	Estratégia de Inovação	Metodologia de Projeto
✘	✘	Forte Interação com cliente Inovação Aberta	Projetos Complexos
✔	✘	Fraca Interação com cliente Inovação Aberta	Projetos Tradicionais
✘	✔	Forte Interação com cliente Inovação Fechada	Projetos Complexos
✔	✔	Fraca Interação com cliente Inovação Fechada	Projetos Tradicionais

 Atende (forte ligação)
 Não Atende (baixa ligação)

Fonte: Autoria própria (2013).

Quanto aos objetivos, também se considera que foram atingidos. Como objetivo geral da dissertação, foi proposta a elaboração de uma metodologia para a seleção da estratégia de inovação e de gestão de projetos. Este objetivo foi cumprido com a elaboração da metodologia de seleção de estratégias, resumidas no quadro-resumo

(ver Figura 29). Com relação aos objetivos específicos, também foram cumpridos. Pôde-se identificar a relação entre a necessidade dos clientes, inovação e metodologias de projetos durante a elaboração dos cenários. A metodologia para seleção foi possível de ser elaborada, de acordo com a pesquisa bibliográfica e a análise de cenários propriamente dita.

Uma contribuição desta dissertação foi a análise das variáveis, referente a necessidades de cliente, inovação e metodologia de projetos. Esta análise tornou-se possível com a adoção da técnica de análise de cenários, contida no método proposto da pesquisa. Conforme a verificação realizada nos artigos selecionados na revisão bibliométrica, a análise de cenários não foi utilizada em nenhum dos artigos analisados. Devido a este fato, verificou-se a oportunidade de utilizar a análise de cenários como parte da metodologia da dissertação, o que torna esta metodologia inovadora.

As variáveis utilizadas na análise de cenários, identificadas na revisão bibliográfica, também foram contribuições para a academia. Para a especificação do projeto, foram identificadas as seguintes variáveis: i) necessidade do cliente; ii) desejo do cliente; iii) sobrevivência; iv) status; v) requisito do projeto; vi) leis; vii) restrições; viii) custos; ix) valor agregado; e x) mapa mental. As variáveis relacionadas com metodologia de projetos, foram identificadas como sendo: i) mão de obra especializada; ii) gerenciamento de projetos; iii) demanda; iv) mercado consumidor; v) escopo do projeto; vi) complexidade; vii) recursos disponíveis; viii) tecnologia envolvida; ix) multidisciplinar; x) regulamentação; xi) contratos; e xii) *stakeholders*.

De acordo com a pesquisa, foi possível identificar também as variáveis de inovação. São elas: i) inovação aberta; ii) inovação fechada; iii) mercado consumidor; iv) conhecimento interno; v) conhecimento externo; vi) recursos internos; vii) desenvolvimento de tecnologia; viii) patentes; ix) custos; x/ resultados rápidos; xi) riscos; xii) qualidade; xiii) cultura organizacional; xiv) oportunidades; e xv) ameaças.

O quadro-resumo da metodologia para seleção de estratégia foi elaborado levando-se em consideração a análise de cenários, as pesquisas realizadas sobre inovação e as pesquisas sobre metodologias de gestão de projetos. Este fato demonstra que a metodologia adotada para a pesquisa foi eficiente.

A metodologia de seleção, exposta na Figura 29, também traz contribuições para o estudo sobre inovação aberta. A princípio tem-se que a inovação aberta é uma atividade complexa. Porém, não necessariamente precisa ser gerenciada como um

projeto complexo. A seleção pela estratégia de inovação, aberta ou fechada, por uma empresa, depende somente do quanto ela é capaz de realizar o escopo do projeto. Depende do quando a empresa está disposta a realizar parcerias para diminuir riscos, compartilhar conhecimento e ideias, trabalhar em ambientes virtuais e adversidade cultural. Esta decisão não impacta no desenvolvimento de projetos considerados complexos.

Sobre o tema inovação, também foi possível identificar que existem três tipos de inovação. A inovação incremental, disruptiva e radical. Estas não podem ser selecionadas pela empresa, pois são inerentes ao projeto desenvolvido e ao mercado consumidor. A empresa não possui autonomia de escolha do tipo de inovação que o projeto terá no mercado, mas sim, sob a forma de desenvolver a inovação (aberta ou fechada).

A verificação da consistência do quadro resumo da metodologia de seleção de estratégias de inovação e gestão de projetos, foi realizada comparando as informações do quadro resumo, com o resultado da entrevista, realizada em uma empresa do ramo agrícola. Na entrevista, foram utilizados quatro projetos como referência. Em dois deles, a necessidade do cliente não estava bem definida, o que levou o gestor a ter dificuldades durante a gestão do projeto. Este fato demonstra que faltou uma metodologia mais avançada, como por exemplo, a metodologia de gestão de projetos complexos, para a realização de tais projetos. Este fato também reforça a importância da utilização da metodologia de seleção, proposta nesta dissertação, pois a empresa não sabia no início, qual metodologia deveria utilizar para desenvolver projetos onde o escopo não estava bem definido. O gerente do projeto adotou uma metodologia tradicional de gestão, que é o mais usual na empresa.

A aplicação descritiva reversa do quadro-resumo ocorreu somente em uma empresa, pela facilidade do autor obter informação empírica. O resultado desta verificação da consistência da metodologia de seleção não pode ser extrapolado para todas as empresas, devido à baixa amostragem dos dados da entrevista.

Esta dissertação também traz contribuições para o PPGTE (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia), pois o estudo de inovação e metodologias de gestão de projetos está vinculado com a área de Tecnologia e Desenvolvimento.

Este trabalho foi baseado em análise de cenários com dados extraídos da pesquisa bibliográfica. Recomenda-se, para trabalhos futuros, fazer uma análise em projetos reais para se obter maior exatidão das hipóteses. Recomenda-se, também,

ampliar o número de entrevistas no processo de aplicação descritiva reversa do quadro-resumo da metodologia para seleção das estratégias de inovação e gestão de projetos.

Como trabalhos futuros recomenda-se, também, uma análise mais aprofundada nas metodologias de gestão de projetos complexos. De acordo com o resultado desta pesquisa, a empresa optando por utilizar metodologias de projetos complexos, certamente necessitará de uma compreensão maior sobre tais metodologias, disponíveis no mercado.

REFERÊNCIAS

ABERNATHY, William J.; UTTERBACK, James M. **Patterns of Innovation in Technology**. Boston: Harvard Business School Press, 1978.

ACAR FILHO, Nelson. **Método para gerenciamento de estratégias em ambiente de inovação disruptiva usando sistemas dinâmicos: O caso da implantação do cinema digital no Brasil**. 2013. 182 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Informação) -Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2013.

ANDREUZZA, Mario, **Sagres-Políticas e Gestão Estratégica Aplicadas**. Brasília, DF: 2012. Disponível em: <http://www.sagres.org.br/artigos/metodologias.pdf>. Acesso em: 2 set. 2012.

ARRUDA, Carlos. Relatório da pesquisa de campo: práticas de inovação aberta no Brasil. In: **Relatório de Pesquisa**, 2011, Nova Lima. Disponível: <<http://acervo.ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Relat%C3%B3rios%20de%20Pesquisa/Relat%C3%B3rio%20de%20Pesquisa%202011/RP1108.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2012.

BORGES, Fabio M.; RODRIGUES, Celso L.P. Pontos passíveis de melhoria no método de projeto de produto de Pahl e Beitz. **Gestão da Produção**, São Carlos, v.17, n. 2, p. 271-281, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a05v17n2>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

BOSCH-REKVELDT, Marian; JONGKIND, Yuri; MOOI, Herman; Bakker, Hans; VERBRAECK, Alexander. Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework. **Journal Project Management**, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786310001122#>. Acesso em: 25 set. 2012.

BUARQUE, Sérgio C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Brasília: IPEA, 2003. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4485>. Acesso em: 22 fev. 2014.

CHARITOU, Constantinus D.; MARKIDES, Constantinus C. Responses to disruptive strategic innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 2, p. 55, 2003. Disponível em: <<http://iic.wikispaces.com/file/view/Responses+to+disruptive+strategic+innovation.pdf>>. Acesso em: 12 Out. 2013

CHESBROUGH, Henry. W. **Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2003.

CHESBROUGH, Henry W. **Open Innovation: A Key to Achieving Socioeconomic Evolution**. Cover Story, 2010. Disponível em: <http://www.findthatpdf.com/search-83006418-hPDF/download-documents-how_smaller_companies_can_benefit.pdf.htm>. Acesso em: 01 set. 2012

CHRISTENSEN, Clayton M. **Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail**. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

CHRISTENSEN, Clayton M.; RAYNOR, Michael. **The innovator's solution**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CURLEE, Wanda; GORDON, Robert L. **Complexity theory and project management**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

DINSMORE, Paul C.; CAVALIERI, Adriane. **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

DULAM, Roy. **A multi-dimensional Approach to Deal with Complex Project Management**. 2011. f. 116, Tese (Faculdade de Tecnologia, Política e Gerenciamento) - Delft University of Technology, Delft, Holanda, 2011. Disponível em: <<http://repository.tudelft.nl/search/ir/?q=title%3A%22A%20multi-dimensional%20approach%20to%20deal%20with%20complex%20project%20management%22>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

FAGEHA Mohammed K., AIBINU Ajibade A.. Managing project scope definition to improve stakeholders' participation and enhance project outcome. **IPMA World Congress**, v.74, p.154-164, 2013. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813004679>>. Acesso em: 29 set. 2013.

FERREIRA, Célia F. da C.M. **A Liderança das Chefias Intermédias da Administração Local**. 2010. 123 f. Dissertação (Administração e Gestão Pública) - Secção Autónoma de Ciências Sociais Jurídicas e Políticas, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/handle/10773/3440>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Manual de Oslo**. São Paulo: 1997, 3.ed., p.184.

FONSECA, Antônio. J. H. **Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional**. 2000. 199 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – UFSC, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/78276>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GODET, Michel. **Scenarios and strategic management**. London: Butterworths Scientific, 1997.

GODET, Michel. Integration of scenarios and strategic management. **Futures**, Delft-Holanda, v.22, n. 7, p. 730-739, Set. 1990. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/001632879090029H#>. Acesso em: 23 Ago. 2014.

GOOGLE. Scholar. Disponível em: <http://scholar.google.com/>, 2013.

GOMES, Cláudia Maffini; KRUGLIANSKAS, Isak. Indicadores e Características da Gestão de Fontes Externas de Informação Tecnológica e do Desempenho Inovador de Empresas Brasileiras. **RAC**, Curitiba, v. 13, n. 2, art. 1, p. 172-188, Abr./Jun. 2009. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/6206/art_KRUGLIANSKAS_Indicadores_e_caracteristicas_da_gestao_de_fontes_2009.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 fev. 2014.

GRIZENDI, Eduardo. **Manual de Orientações Gerais sobre Inovação**. Brasília, Ministério das Relações Exteriores, 2011. Disponível em: <<http://www.brasilglobalnet.gov.br/ARQUIVOS/Publicacoes/Estudos/PUBEstudosManualDalnovacao.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

GUL, Saleem. On the Developments in the last Thirty Years within Project Management: An Overview and Critical Review. **Social Science Research Network**, Southampton-UK, 26 jan. 2012. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1991572>>. Acesso em: 30 set. 2012.

HERTOGH, Marcel; WESTERVELD, Eddy. **Playing with Complexty - Management and Organization of Large Infrastructure Projects**. Rotterdam: Erasmus, 2010. Disponível em: <http://repub.eur.nl/pub/18456/>. Acesso em: 15 nov. 2013.

HOLZBACH, Rafael H. **Crêterios para avalia o de aspectos de sustentabilidade em projetos de inova o tecnológica: uma proposta para agências de fomento**. 2012. f.241. Disserta o (Mestrado em Tecnologia) - Programa de Pós-Gradua o em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

HSIEH, Kuo-Nan; TIDD, Joe. Open versus closed new service development: The influences of project novelty. **Technovation**, Nova Iorque, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2012.07.002>> Acesso em: 03 ago. 2013.

HUSS, William R.; HONTON, Edward J. Alternative Methods for Developing Business Scenarios. **Technological Forecasting and Social Change**, Philadelphia PA, v. 31, p. 219-238, 1987.

KARAMITSOS, Ioannis; APOSTOLOPOULOS, Charalampos; BUGAMI, Moteb Al. Benefits Management Process Complements Other Project Management Methodologies, **J. Software Engineering & Applications**, Irvine-CA, n.3, p.834-84, Set.2010. Disponível em: <. Acesso em: 29 set.2013.

KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos – As Melhores Práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KERZNER, Harold; BELACK, Carl. **Managing Complex Projects**. New Jersey: Wiley, 2010.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administra o de Marketing**. 14.ed. São Paulo: Pearson Education, 2012.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avalia o de desempenho. **Gest. Prod.**. São Carlos, v. 19, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2012000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 mai. 2013.

LIMA, Mauro L. A.; FARIAS FILHO, José R. de. A Gestão Integrada no Gerenciamento de Projetos Complexos. In: **Congresso Nacional em Excelência em Gestão**, 8. 2012, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg8/anais/T12_0454_2538.pdf>. Acesso em: 03 set. 2012.

LIMA, Telma C. S.; MIOTO Regina C. T. Procedimento metodológico na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10, nº esp., p. 37-45, 2007.

MARCIAL, Elaine C.; GRUMBACH, Raul J. dos S. **Cenários Prospectivos: Como construir um futuro melhor**. 3.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de Pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

MAROPOULOS, Paul G.; CEGLAREK, Darek. Design verification and validation in product lifecycle. **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, v.59, n.2, p.740-759, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2010.05.005>>. Acesso em: 01 abr. 2014.

MARQUES, Luís. Gestão de projetos e teoria da complexidade. **Revista BSP**, São Paulo, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.revistabsp.com.br/edicao-julho-2012/2012/07/20/gestao-de-projetos-e-teoria-da-complexidade/>>. Acesso em: 14 set. 2012.

MARX, Ângela M.; PAULA, Istefani C. de. Proposta de uma sistemática de gestão de requisitos para o processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis. **Produção**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 417-431, jul./set. 2011.

MOREIRA, Bruno et al. As Oportunidades e Desafios do Open Innovation no Brasil. **Instituto Inovação**, Campinas, 2008. Disponível em: <http://inventta.net/wp-content/uploads/2010/07/as_oportunidades_e_desafios_do_open_innovation_no_brasil.pdf> Acesso em: 22 fev. 2014.

NICKEL, Elton M. et al. Modelo multicritério para referência na fase de Projeto Informacional do Processo de Desenvolvimento de Produtos. **Gestão da Produção**, São Carlos/SP, v.17, n.4, p. 707-720, 2010.

PÉREZ-LUNO, Ana; CAMBRA, Jesús. Listen to the Market: Do its complexity and signs make companies more innovative? Nova Iorque: **Technovation**. v.33, p.180–192, 2013.. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497213000230>>. Acesso em: 17 ago. 2013

PORTER, Michael E. **Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors**. New York: Free Press, 1980. Disponível em: <

http://www.econ.units.it/download/pub/BUSINESS%20MANAGEMENT%20-%20TRACOGNA/Previous%20years/Pages%20from%20Competitive_Strategy_-_Michael_Porter%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 18 set 2012.

PRADO, Darci S. do. **Planejamento e Controle de Projetos**. v. 2, 3.ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

PUGH, Stuart. **Total Design: integrated methods for successful product engineering**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1990.

RODRIGUES, Rosana T.S.; BARBOSA, George Souza; CHIAVONE, Paulo A. Personalidade e Resiliência como Proteção contra o *Burnout* em Médicos Residentes. **Revista Brasileira de Educação Médica**. São Paulo, v. 37, p. 245-253, Mai. 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v37n2/12.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

SANTOS, Adriana B. A. dos; FASION Cintia B.; MEROE, Giuliano P.S. de. Inovação: Um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. **Caderno de Administração PUC-SP**, São Paulo, v.1, n.1,2010. Disponível em: < <http://revistas.pucsp.br/index.php/caadm/article/view/9014>>. Acesso em: 2 set. 2012.

SCHOEMAKER, Paul J.H. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. **Sloan Management Review (MIT)**, Bostom-MA, 1995. Disponível em:< http://www.ftms.edu.my/pdf/Download/UndergraduateStudent/WK4_SR_MOD001074_Schoemaker_1995.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2014.

SCHUMPETER, Joseph A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988. Disponível em:< <http://www.scribd.com/doc/6922652/Joseph-Alois-Schumpeter-Teoria-do-Desenvolvimento-Economico> >. Acesso em: 08 mar 2013.

SCHWARTZ, Peter. **The art of long view**: planning for the future in an uncertain world. Nova Yorque: Doubleday, 1996.

SILVA, Marcia A. Vieira; ARAÚJO, Davi Lucas Arruda de. Benefícios percebidos pela adoção do processo de inovação aberta. In: Simpoi, 15, 2012. **Anais eletrônicos...** Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012. Disponível em: < http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2012/artigos/E2012_T00144_PCN10182.pdf > Acesso em: 10 set. 2012.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TURNER, Nick. Future-proofing Your Organization. **CEO Journal**, Londres-UK, Outubro, 2008. Disponível em:< <http://www.the-chiefexecutive.com/features/feature43910/>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Programa de Pós-Graduação em Tecnologia**. Disponível em:< <http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/programas/ppgte/areas-pesquisa/tecnologia-e-desenvolvimento/tecnologia-e-desenvolvimento>>. Acesso em 12 Ago. 2013.

VERHEES, Frans J.H.M.; MEULENBERG, Matthew T.G.; PENNING, Joost M.E. Performance expectations of small firms considering radical product innovation. **Journal of Business Research**, Nova York, v.63, p. 772-777, 2010. Disponível em:< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296309001726> >. Acesso em: 03 mai. 2013.

VERZUH, Eric. **MBA compacto, Gestão de Projetos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

VRANDE, Vareska Van de; JONG, Jeroen P. J. de; VANHAVERBEKE, Wim; ROCHEMONT, Maurice de. Open Innovation in SME's : Trends, motives and management challenges. **Technovation**, New York, n.29, p.423-437, 2009. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497208001314#>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

WACK, Pierre. Scenarios: uncharted waters ahead. **Harvard Business Review**, v. 63, n. 5, p. 73-89, September/October, Boston, 1985. Disponível em: < <http://www.damianbrunold.ch/files/testing/Wack.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

WIDEMAN, Robert. M. - **A Framework for Project and Program Management Integration**. Upper Darby: Project Management Institute, 1991.

WILLIAMS, Terry. Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of Project overruns. **IEEE Transactions on Engineering Management**, Fayetteville, v.52, n.4, Nov.2005. Disponível em: < <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1522702>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

WRIGHT, James T. C. ; SPERS, Renata G. O país no futuro: aspectos metodológicos e cenários. **Estudos Avançados**, v. 20, n.56, p.13-28. (jan/abr) 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142006000100003>. Acesso em: 12 mai. 2013.

ZATTAR, Marianna; ISSBERNER, Liz-Rejane. Informação, Conhecimento e Aprendizagem na Inovação Aberta. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, 12, 2011, Brasília. Disponível em: < <http://www.ufpe.br/ppgci/images/publicacoesdocentes/Joanacoeli/doc6.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2012.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO ORIENTADOR DA ENTREVISTA

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA – PPGTE
TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

ENTREVISTA ESTRUTURADA PARA APLICAÇÃO DECRITIVA REVERSA DO QUADRO REFERENCIAL

Local: _____

Data: _____

Entrevistado: _____

Identificação do Projeto

Nome do Produto: _____

Utilização: _____

Tema 1: Necessidade do cliente

1.1 Como surgiu a necessidade do projeto?

1.2 O que o cliente pretendia estava claro?

1.3 Que técnica foi utilizada para reconhecer as necessidades do cliente?

1.4 Qual a interação com o cliente ao longo do projeto?

1.5 O cliente alterou o escopo do projeto ao longo do desenvolvimento?

Tema 2: Capacidade da empresa desenvolver o projeto

2.1 A empresa tinha capacidade de recursos para desenvolver o projeto?

2.2 Foi realizada alguma parceria no desenvolvimento do projeto? Qual Parceria?

2.3 Os recursos para desenvolvimento do projeto vieram de fora da empresa?

2.4 Foi realizado algum trabalho com equipes virtuais?

2.5 A empresa realizou parceria com empresas do grupo?

Tema 3: Gestão do projeto

3.1 A gestão do projeto envolveu parcerias?

3.2 O projeto foi gerenciado internamente ou por uma entidade externa à empresa?

3.3 Qual metodologia de gestão foi utilizada?

3.4 Quantas entidades estavam envolvidas no desenvolvimento do projeto?

3.5 Qual o prazo determinado para execução do projeto?

3.6 Quais eram as restrições do projeto?

APÊNDICE B – RESULTADO DA ENTREVISTA ESTRUTURADA

1) Resultado da entrevista - Projeto A - Enfardadeira

Tema 1: Necessidade do Cliente	Projeto A - Enfardadeira
1.1 Como surgiu a necessidade do projeto?	Necessidade surgiu do cliente de cana de açúcar. Precisava um sistema total de recolhimento de palha para biomassa.
1.2 O que o cliente pretendia estava claro?	Necessidade do cliente estava clara. Pretendia equipamento de baixo custo e que recolhesse toda palha. Centro Tecnológico Canavieiro (CTC) tinha toda especificação do que precisava ser feito.
1.3 Que técnica foi utilizada para reconhecer as necessidades do cliente?	Pesquisa realizada por órgão externo à empresa. Realizada pelo CTC.
1.4 Qual a interação com o cliente ao longo do projeto?	Pouca interação. Escopo estava bem definido pelo CTC.
1.5 O cliente alterou o escopo do projeto ao longo do desenvolvimento?	Sim, mas superficialmente. Não alterou significativamente a estrutura do projeto. Basicamente solicitaram mais performance e confiabilidade (durabilidade).

Tema 2: Capacidade da empresa desenvolver o projeto	
2.1 A empresa tinha capacidade de recursos para desenvolver o projeto?	Sim, empresa tinha capacidade de execução.
2.2 Foi realizada alguma parceria no desenvolvimento do projeto? Qual Parceria?	Parcerias com CTC e Empresa Filial Bélgica.
2.3 Os recursos para desenvolvimento do projeto vieram de fora da empresa?	Recursos próprios, captados por meio do BNDES.
2.4 Foi realizado algum trabalho com equipes virtuais?	Sim, empresa utilizou recursos da Empresa Filial Bélgica e grupo de Inovação da Empresa Filial USA.
2.5 A empresa realizou parceria com empresas do grupo?	Empresa Filial Bélgica e Empresa Filial USA.

Tema 3: Gestão do projeto	
3.1 A gestão do projeto envolveu parcerias?	Sem gestão. O projeto já estava em andamento quando começaram a utilizar a metodologia dos nove passos (metodologia interna da empresa para desenvolver projetos inovadores).
3.2 O projeto foi gerenciado internamente ou por uma entidade externa à empresa?	Gerenciado pela Empresa.
3.3 Qual metodologia de gestão foi utilizada?	Metodologia dos nove passos de gestão de Inovação da Empresa.
3.4 Quantas entidades estavam envolvidas no desenvolvimento do projeto?	Participaram do projeto 4 empresas.
3.5 Qual o prazo determinado para execução do projeto?	Dois anos.
3.6 Quais eram as restrições do projeto?	Não houve restrições grandes para o projeto.

2) Resultado da entrevista – Projeto B – Colheitadeira de Café

Tema 1: Necessidade do Cliente	Projeto B - Colheitadeira de Café
1.1 Como surgiu a necessidade do projeto?	Necessidade partiu do mercado consumidor por meio de pesquisas realizadas pela Universidade de Lavras.
1.2 O que o cliente pretendia estava claro?	Necessidade do cliente estava clara, bem definida. Universidade de Lavras-MG (incubadora tecnológica) definiu bem o escopo do projeto.
1.3 Que técnica foi utilizada para reconhecer as necessidades do cliente?	Pesquisa pela incubadora da Universidade de Lavras.
1.4 Qual a interação com o cliente ao longo do projeto?	Interação com a incubadora. Pouca interação com cliente.
1.5 O cliente alterou o escopo do projeto ao longo do desenvolvimento?	Muito poucas mudanças.

Tema 2: Capacidade da empresa desenvolver o projeto	
2.1 A empresa tinha capacidade de recursos para desenvolver o projeto?	Empresa sem capacidade de desenvolver o projeto. Utilizou recursos da incubadora.
2.2 Foi realizada alguma parceria no desenvolvimento do projeto? Qual Parceria?	Sim. Parceria com incubadora Inovação em Mecanização Agrícola - CEIFA.
2.3 Os recursos para desenvolvimento do projeto vieram de fora da empresa?	BNDES
2.4 Foi realizado algum trabalho com equipes virtuais?	Trabalhos virtuais com Empresa Filial França.
2.5 A empresa realizou parceria com empresas do grupo?	Empresa Filial França

Tema 3: Gestão do projeto	
3.1 A gestão do projeto envolveu parcerias?	Gestão pela Empresa. Envolveu parceria com incubadora.
3.2 O projeto foi gerenciado internamente ou por uma entidade externa à empresa?	Gerenciado pela Empresa.
3.3 Qual metodologia de gestão foi utilizada?	Metodologia dos nove passos de gestão de Inovação da Empresa.
3.4 Quantas entidades estavam envolvidas no desenvolvimento do projeto?	Três empresas
3.5 Qual o prazo determinado para execução do projeto?	Dois anos
3.6 Quais eram as restrições do projeto?	Desenvolvimento era feito pela incubadora, mas administrado pela Empresa.

3) Resultado da entrevista – Projeto C - Forrageira

Tema 1: Necessidade do Cliente		Projeto C - Forrageira
1.1 Como surgiu a necessidade do projeto?	Surgiu como um projeto dentro da Universidade UNESP Botucatu. Tecnologia desenvolvida dentro da Universidade.	
1.2 O que o cliente pretendia estava claro?	A Universidade realizou uma pesquisa com plantadores de eucalipto. No início do projeto as necessidades do cliente não estavam claras, mas durante o desenvolvimento do projeto foi realizada uma entrevista com o cliente para confirmar as necessidades. Necessidade tornou-se muito clara depois da entrevista com cliente.	
1.3 Que técnica foi utilizada para reconhecer as necessidades do cliente?	Entrevista da UNESP com cliente.	
1.4 Qual a interação com o cliente ao longo do projeto?	Interação mais com a Universidade, pouca interação com cliente.	
1.5 O cliente alterou o escopo do projeto ao longo do desenvolvimento?	Não alterou o projeto.	

Tema 2: Capacidade da empresa desenvolver o projeto

2.1 A empresa tinha capacidade de recursos para desenvolver o projeto?	Sim, mas com restrições. Parte mecânica foi desenvolvida pela Empresa. Parte florestal foi desenvolvida pela UNESP.
2.2 Foi realizada alguma parceria no desenvolvimento do projeto? Qual Parceria?	UNESP - Universidade do Estado de São Paulo, em Botucatu.
2.3 Os recursos para desenvolvimento do projeto vieram de fora da empresa?	Recursos internos da Empresa, captados do BNDES.
2.4 Foi realizado algum trabalho com equipes virtuais?	Sim, grupo de Inovação da Empresa Filial USA e Filial Bélgica. Equipe de desenvolvimento de produto da Empresa Filial Bélgica.
2.5 A empresa realizou parceria com empresas do grupo?	Empresa Filial Bélgica e Empresa Filial USA.

Tema 3: Gestão do projeto

3.1 A gestão do projeto envolveu parcerias?	Sim, gestão realizada entre Empresa e Universidade UNESP.
3.2 O projeto foi gerenciado internamente ou por uma entidade externa à empresa?	Gerenciado pela Empresa.
3.3 Qual metodologia de gestão foi utilizada?	Metodologia dos nove passos de gestão de Inovação da Empresa. Com restrições de metodologia.
3.4 Quantas entidades estavam envolvidas no desenvolvimento do projeto?	Quatro empresas
3.5 Qual o prazo determinado para execução do projeto?	Dois anos e meio
3.6 Quais eram as restrições do projeto?	Restrição técnica: eucalipto abaixo de 20 cm de diâmetro. Restrição de desenvolvimento: projeto florestal desenvolvido pela UNESP.

4) Resultado da entrevista – Projeto D – Colhedora de Mamona

Tema 1: Necessidade do Cliente		Projeto D - Colhedora de Mamona
1.1 Como surgiu a necessidade do projeto?	Necessidade do mercado e cliente. Necessidade de solução para plantar na safrinha. Fabricante de sementes de mamona precisava de solução para época de plantio. Produção em larga escala.	
1.2 O que o cliente pretendia estava claro?	Necessidade estava clara. Fabricante de sementes indicou claramente as necessidades, porém, em conversa com o cliente final o projeto teve alteração.	
1.3 Que técnica foi utilizada para reconhecer as necessidades do cliente?	Entrevista com cliente final (empresa de prensagem de mamona).	
1.4 Qual a interação com o cliente ao longo do projeto?	Forte interação com o cliente final.	
1.5 O cliente alterou o escopo do projeto ao longo do desenvolvimento?	Projeto foi alterado em função das mudanças de especificações, devido à entrevista com cliente final.	

Tema 2: Capacidade da empresa desenvolver o projeto

2.1 A empresa tinha capacidade de recursos para desenvolver o projeto?	Sim, projeto desenvolvido integralmente pela Empresa.
2.2 Foi realizada alguma parceria no desenvolvimento do projeto? Qual Parceria?	Sim, Empresa fornecedora de sementes de mamona.
2.3 Os recursos para desenvolvimento do projeto vieram de fora da empresa?	Recursos internos da Empresa.
2.4 Foi realizado algum trabalho com equipes virtuais?	Não, Projeto desenvolvido no Brasil.
2.5 A empresa realizou parceria com empresas do grupo?	Não, Projeto desenvolvido no Brasil.

Tema 3: Gestão do projeto

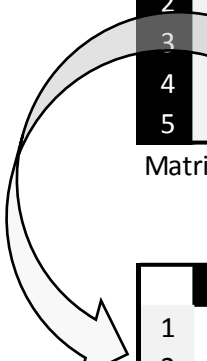
3.1 A gestão do projeto envolveu parcerias?	Não. Projeto desenvolvido pela Empresa.
3.2 O projeto foi gerenciado internamente ou por uma entidade externa à empresa?	Gerenciamento interno pela Empresa.
3.3 Qual metodologia de gestão foi utilizada?	Metodologia dos nove passos de gestão de Inovação da Empresa. Com restrições de metodologia.
3.4 Quantas entidades estavam envolvidas no desenvolvimento do projeto?	Dois
3.5 Qual o prazo determinado para execução do projeto?	Dois anos
3.6 Quais eram as restrições do projeto?	Sem restrições.

APÊNDICE C – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO VALOR DE CORTE

As matrizes abaixo expostas foram utilizadas para o cálculo do limite de corte da densidade, quando foi realizada a análise da matriz Intensidade-Impacto-Incerteza.

	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Matriz 1



	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25
6	6	12	18	24	30
8	8	16	24	32	40
9	9	18	27	36	45
10	10	20	30	40	50
12	12	24	36	48	60
15	15	30	45	60	75
16	16	32	48	64	80
20	20	40	60	80	100
25	25	50	75	100	125

Matriz 2

Determinação do ponto de corte para a Densidade

- A multiplicação da Intensidade x Impacto gera a Matriz 1 de 25 números. Porém, são representados por 14 números (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 20 e 25).
- Transcrevendo estes 14 números para as linhas Matriz 2, e multiplicando pelos 5 números da Incerteza, obtém-se a Matriz 2 final da densidade, com 70 números no total.
- Considerando o Princípio de Pareto, aplica-se 20% sobre 70. O valor resultante é 14 números.
- Com isso, pode-se afirmar que o ponto de corte é 50, pois, acima de 50 pontos, teremos somente 20% dos condicionantes do futuro.

ÍNDICE ONOMÁSTICO

ABERNATHY; UTTERBACK, 1978, 38

ACAR FILHO, 2013, 39

ANDREUZZA, 2012, 14, 43

ARRUDA, 2011, 16

BORGES; RODRIGUES, 2010, 25

BOSCH-REKVELDT; JONGKIND; MOOI; VERBRAECK, 2010, 20, 49

BUARQUE, 2003, 20, 55, 56, 57, 59, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 89, 95, 96, 97, 98, 99, 116, 117

CHARITOU; MARKIDES, 2003, 39

CHESBROUGH, 2003, 16, 19, 30, 31, 32, 33, 34, 75, 101

CHESBROUGH, 2010, 33

CHRISTENSEN, 1997, 19, 38, 39

CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003, 19, 39

CURLEE; GORDON, 2011, 20, 43

DINSMORE; CAVALIERI, 2003, 11,20,28, 41, 42

DULAM, 2011, 49, 50

FAGEHA; AIBINU, 2013, 24

FERREIRA, 2010, 23

FINEP, 1997, 12

FONSECA, 2000, 26, 27

GIL, 2010, 18, 19, 79, 81, 104

GODET, 1997, 20, 57, 64

GOMES, 2009, 30, 33

GRIZENDI, 2011, 11, 12, 19, 29, 33, 34, 35, 36

GUL, 2012, 12

HERTOGH; WESTERVELD, 2010, 44, 45

HOLZBACH, 2012, 80

HSIEH; TIDD, 2012, 14

HUSS; HONTON, 1987, 55, 56

KARAMITSOS; APOSTOLOPOULOS; BUGAMI, 2010, 43

KERZNER, 2002, 20, 41

KERZNER; BELACK, 2010, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 28, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 75, 76, 102, 122

KOTLER; KELLER, 2012, 13, 22, 23

LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012, 85, 97

LIMA; FARIAS FILHO, 2012, 43, 44, 45, 47, 76

LIMA; MIOTO, 2007, 15, 81

MARCIAL; GRUMBACH, 2005, 20, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 71, 72, 73, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 107, 109, 114, 118, 119, 120, 121

MARCONI; LAKATOS, 2011, 18, 87, 91, 104

MAROPOULOS; CEGLAREK, 2010, 104

MARQUES, 2012, 20, 43

MARX; PAULA, 2011, 13, 14, 16, 24, 25, 28, 74

MOREIRA; SAAD; FELDHAUS; MATTIOLI, 2008, 12, 33, 34

NICKEL; FERREIRA; FORCELLINI; SANTOS; SILVA, 2010, 11, 25, 26, 27, 75, 101

PÉREZ-LUNO; CAMBRA, 2013, 20, 38

PORTER, 1980, 20, 37

PRADO, 2002, 20, 28, 42

PUGH, 1990, 25, 26, 27

RODRIGUES; BARBOSA; CHIAVONE, 2013, 24

SANTOS; FASION; MEROE, 2010, 30

SCHOEMAKER, 1995, 20, 55, 56

SCHUMPETER, 1988, 29

SCHWARTZ, 1996, 20, 68, 69, 97

SILVA; ARAÚJO, 2012, 29, 33

TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, 15, 19, 29, 30, 36, 37, 38, 39, 40

TURNER, 2008, 56

VERHEES; MEULENBERG; PENNING, 2010, 28, 29

VERZUH, 2000, 11, 20

VRANDE; JONG; VANHAVERBEKE; ROCHEMONT, 2009, 34

WACK, 1985, 55

WIDEMAN, 1991, 44

WILLIAMS, 2005, 14, 43, 76

WRIGHT; SPERS, 2006, 57

ZATTAR; ISSBERNER, 2011, 12, 33