UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MAICON GOUVÊA DE OLIVEIRA

Método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação: uma contribuição para a avaliação e seleção de propostas de produtos inovadores

São Carlos
2012

MAICON GOUVÊA DE OLIVEIRA

Método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação: uma contribuição para a avaliação e seleção de propostas de produtos inovadores

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

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações

Orientador: Prof. Tit. Henrique Rozenfeld

São Carlos
2012

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

O48m

Oliveira, Maicon Gouvêa de
Método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação: uma contribuição para a avaliação e seleção de propostas de produtos inovadores / Maicon Gouvêa de Oliveira; orientador Henrique Rozenfeld. São Carlos, 2012.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2012.

1. Método de Análise. 2. Processo de Decisão. 3. Planejamento da Inovação. 4. Produtos Inovadores. 5. Desenvolvimento de Produtos. 6. Desenvolvimento de Tecnologias. 7. Processo de Inovação. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheiro **MAICON GOUVEA DE OLIVEIRA**.

Título da tese: "Método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação: uma contribuição para a avaliação e seleção de propostas de produtos inovadores".

Data da defesa: 30/11/2012

Comissão Julgadora:	**Resultado:**
Prof. Titular **Henrique Rozenfeld (Orientador)** (Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)	aprovado
Prof. Associado **Daniel Capaldo Amaral** (Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)	APROVADO
Prof. Associada **Marly Monteiro de Carvalho** (Escola Politécnica / USP)	Aprovado
Profa. Dr. **Fernando Antonio Forcellini** (Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC)	Aprovado
Prof. Dr. **Glauco Henrique de Sousa Mendes** (Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)	APROVADO

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

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

Dedico este trabalho a todos que acreditam na educação e no conhecimento como formas de desenvolver uma sociedade

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha esposa Natália, minha companheira, aos meus pais Geraldo e Ana Rosa, pelo apoio incondicional, e também ao meu irmão Guilherme, pela amizade.

Desenvolvi o meu doutorado com o apoio de dois centros de excelência: o Grupo de Engenharia Integrada (GEI) da EESC-USP São Carlos e o *Centre for Technology Management* da Universidade de Cambridge. Sou muito grato a essas duas instituições pela oportunidade que me foi oferecida.

Profiro um agradecimento especial ao Prof. Henrique Rozenfeld, orientador, amigo e um exemplo de qualidade nos trabalhos e de dedicação à formação de seus alunos, à pesquisa e ao ensino superior.

Entre aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho, gostaria de agradecer, no Brasil: Prof. Daniel, Prof. André Fleury, Edivandro, Vitor, Prof. Mauro, Ana Paula, Sayuri, Janaina, Fernando, Carol, Mateus, Vanessa, Kenia, Gabriela etc. E na Inglaterra: Robert Phaal, David Probert, Letizia, Rick Mitchell, Tim Minshall, Clive, Simon, Judith, Geraldine, Lan, Imoh, Victor, Luzselene, Mel, Lil etc.

Por fim, agradeço ao apoio financeiro disponibilizado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), tanto em minha bolsa no Brasil quanto em meu doutorado sanduíche.

“Success is the ability to go from one failure to another with no loss of enthusiasm”, Winston Churchill, Prêmio Nobel em Literatura, 1953

RESUMO

O planejamento da inovação antecede o desenvolvimento das tecnologias e dos produtos. O processo de decisão realizado no planejamento da inovação é o responsável por avaliar e selecionar os produtos que serão desenvolvidos. Como esse processo depende das informações das propostas de produto, sua execução é dificultada quando elas referem-se a produtos inovadores. Nesse contexto, este trabalho propõe um método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação, que considera o nível de conhecimento das informações das propostas de produtos e a importância dos critérios de decisão. Como parte do projeto de pesquisa, também foi desenvolvido um modelo do planejamento da inovação. Esse descreve o planejamento da inovação como um subprocesso integrador e interrelacionado com os outros subprocessos da inovação e também mostra seus principais elementos constituintes. Na primeira etapa do trabalho foram realizados dois estudos de casos exploratórios com o intuito de complementar o esclarecimento do planejamento da inovação e formatação do modelo. Os resultados foram usados na segunda etapa, na qual o método de análise foi proposto e foram executados mais dois estudos de caso, agora com o objetivo de testar o método. Nesses dois estudos foram analisados os processos de decisão de dois produtos inovadores por meio de uma abordagem retrospectiva. Por fim, o método foi avaliado como capaz para analisar o processo de decisão de produtos inovadores, identificando oportunidades e apoiando a definição de diretrizes para melhorar a tomada de decisão.

Palavras-chave: *método de análise, processo de decisão, planejamento da inovação, informações, critérios de decisão, propostas de produto, produtos inovadores, modelo*

ABSTRACT

The front-end of innovation precedes technology and product development. The decision-making process performed at the front-end is assigned to assess and select products that will be introduced to development. Since this process depends on information of product proposals, its performance is affected when innovative products are involved. Within this context, this study proposes a method to analyse the decision-making process of the front-end of innovation. It addresses the level of information knowledge and the importance of decision criteria as a way to analyse decisions. This study has also developed a model for the front-end of innovation, which describes the front-end integrating and interrelated with the other parts of the innovation process as well as shows its core elements. At the first phase of this study two exploratory case studies were developed aiming to complement the understanding about the front-end and to support the definition of the model. Results of this phase were used at the second phase, in which the method to analyse the decision-making process is proposed and other two case studies are conducted, with the purpose of testing the method. These two studies analysed the decision-making process regarding innovative products through a retrospective approach. Finally, the method was assessed as capable of analysing the decision-making process of innovative products, identifying opportunities and supporting the definition of guidelines to enhance decision making.

Keywords: *method, decision-making, front-end of innovation, information, decision criteria, product proposals, innovative products, model*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da pesquisa 12
Figura 2 – Arquitetura do roadmap usado nos estudos de casos de teste do método 18
Figura 3 – Nível de inovação de produtos de Booz Allen & Hamilton (1982) 24
Figura 4 – Nível de inovação de produtos de Garcia e Calantone (2002) 27
Figura 5 – Estrutura dos modelos lineares (CUNHA e GOMES, 2003) 32
Figura 6 – Estrutura dos modelos recursivos (CUNHA e GOMES, 2003) 32
Figura 7 – Estrutura dos modelos caóticos (CUNHA e GOMES, 2003) 33
Figura 8 – Modelo do processo de inovação de Wheelwright e Clark (1992) 34
Figura 9 – Modelo do planejamento da inovação de Khurana e Rosenthal (1997) 35
Figura 10 – Modelo do processo de inovação de Cooper (2001) 36
Figura 11 – Modelo do processo de inovação de Crawford e Benedetto (2006) 37
Figura 12 – Modelo do planejamento da inovação de Koen et al. (2002). 38
Figura 13 – Modelo do planejamento da inovação de Sandmeier, Jamali e Kobe (2004) 39
Figura 14 – Modelo do planejamento da inovação de Terwiesch e Ulrich (2008) 40
Figura 15 – Modelo do planejamento da inovação de Thomke, Hippel e Franke (1998) 41
Figura 16 – Modelo do planejamento da inovação de Dahan e Mendelson (2001) 42
Figura 17 – Primeira e segunda gerações dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005). 42
Figura 18 – Terceira geração dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005). 43
Figura 19 – Quarta geração dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005). 44
Figura 20 – Quinta geração dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005). 44
Figura 21 – Sexta geração dos modelos de processo de inovação. Adaptado de Preez e Louw (2008). 45
Figura 22 – Processo de inovação de produtos segundo Cooper (2006) 86
Figura 23 – Processo de inovação de produtos segundo Ajamian e Koen (2002) 86
Figura 24 – Os subprocessos do processo de inovação 87
Figura 25 – Modelo do planejamento da inovação 89
Figura 26 – Formulário para avaliação da correlação entre os critérios e informações 108
Figura 27 – Matriz de correlação entre os critérios de decisão e as informações, criada a partir da avaliação de especialistas 109
Figura 28 – As quatro atividades do método e suas ferramentas 110
Figura 29 – Formulário para avaliação do nível de conhecimento das informações 112
Figura 30 – Exemplo de gráfico com o resultado da avaliação do nível de conhecimento das informações 112

Figura 31 – Formulário para avaliação da importância dos critérios de decisão 114

Figura 32 – Exemplo de gráfico com o resultado da avaliação da importância dos critérios de decisão 115

Figura 33 – Procedimento e componentes envolvidos no cálculo do índice de aplicabilidade 116

Figura 34 – Planilha eletrônica para comparação entre os índices de aplicabilidade e a importância dos critérios de decisão 118

Figura 35 – Nível de conhecimento das informações na fase Identificação de Oportunidades 119

Figura 36 – Roadmap com a descrição da evolução da proposta do produto A nas fases do planejamento da inovação 123

Figura 37 – Nível de conhecimento das informações da proposta do produto A nas fases do planejamento da inovação 128

Figura 38 – Importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto A em cada fase do planejamento da inovação 129

Figura 39 – Comparação entre o índice de aplicabilidade e a importância dos critérios de decisão em cada fase do planejamento da inovação para a proposta do produto A 131

Figura 40 – Roadmap com a descrição da evolução da proposta do produto B nas fases do planejamento da inovação 134

Figura 41 – Nível de conhecimento das informações da proposta de produto B nas fases do planejamento da inovação 137

Figura 42 – Importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto B em cada fase do planejamento da inovação 138

Figura 43 – Comparação entre o índice de aplicabilidade e a importância dos critérios de decisão em cada fase do planejamento da inovação para a proposta do produto B 140

Figura 44 – Detalhamento do nível de conhecimento das informações da proposta do produto B na fase Identificação de Oportunidades 141

Figura 45 – Detalhamento do nível de conhecimento das informações da proposta do produto B na fase Geração de Conceitos 142

Figura 46 – Reapresentação do modelo que descreve o planejamento da inovação como um subprocesso independente e integrador dos outros subprocessos do processo de inovação. Publicado em Oliveira et al. (2011) 152

Figura 47 – Reapresentação do modelo do planejamento da inovação. Publicado em Oliveira et al. (2011) 153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Palavras-chave usadas na primeira revisão bibliográfica..... 12

Tabela 2 – Palavras-chave usadas na segunda revisão bibliográfica..... 16

Tabela 3 – Diferenças entre as fases do ciclo de vida da inovação (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005)..... 22

Tabela 4 – Diferenças entre o planejamento da inovação e o desenvolvimento de produtos segundo Koen et al. (2001). 29

Tabela 5 – Diferenças entre o planejamento da inovação e o desenvolvimento de produtos segundo Kim e Wilemon (2002). 29

Tabela 6 – Comparação entre os tipos de modelo do processo de inovação (MCCARTHY et al., 2006)..... 33

Tabela 7 – Descrição das empresas dos estudos de caso exploratórios..... 63

Tabela 8 – Estrutura do roteiro de pesquisa..... 64

Tabela 9 – Resumo das respostas da dimensão Estratégia na empresa A..... 65

Tabela 10 – Resumo das respostas da dimensão Organização na empresa A..... 66

Tabela 11 – Resumo das respostas da dimensão Atividades e Informações na empresa A 68

Tabela 12 – Resumo das respostas da dimensão Recursos na empresa A..... 70

Tabela 13 – Resumo das respostas da dimensão Estratégia na empresa B..... 72

Tabela 14 – Resumo das respostas da dimensão Organização na empresa B..... 73

Tabela 15 – Resumo das respostas da dimensão Atividades e Informações na empresa B 74

Tabela 16 – Resumo das respostas da dimensão Recursos na empresa B..... 76

Tabela 17 – Elementos do planejamento da inovação identificados nas dimensões de análise 82

Tabela 18 – Principais atividades de processamento de informações..... 92

Tabela 19 – Atividades do processo de decisão 94

Tabela 20 – Lista de informações definida para uso no método de análise..... 104

Tabela 21 – Lista de critérios de decisão definida para uso no método de análise 106

Tabela 22 – Descrição dos especialistas consultados para a definição da matriz de correlação entre critérios e informações..... 107

Tabela 23 – Descrição das propostas de produto consideradas nos estudos de caso..... 121

Tabela 24 – Avaliação do nível de conhecimento na proposta do produto A..... 127

Tabela 25 – Avaliação da importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto A 127

Tabela 26 – Índices de aplicabilidade dos critérios calculados para o processo de decisão da proposta do produto A 130

Tabela 27 – Avaliação do nível de conhecimento na proposta do produto B..... 136

Tabela 28 – Avaliação da importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto B 136

Tabela 29 – Os índices de aplicabilidade dos critérios calculados para o produto B..... 139

SUMÁRIO

1. Introdução 1
1.1 Contexto da pesquisa 1
1.2 Objetivos 4
1.3 Justificativa da pesquisa 5
1.4 Descrição do documento 6
2. Metodologia de Pesquisa 9
2.1 Etapa 1 – Revisão Bibliográfica 1 12
2.2 Etapa 2 – Estudos de Caso Exploratórios 13
2.3 Etapa 3 – Desenvolvimento do Modelo do Planejamento da Inovação 15
2.4 Etapa 4 – Revisão Bibliográfica 2 16
2.5 Etapa 5 – Proposição do Método de Análise 16
2.6 Etapa 6 – Estudos de Caso para Teste do Método 17
3. Revisão Bibliográfica 19
3.1 Conceito e tipos de inovação 19
3.2 Ciclos da inovação 21
3.3 Nível de inovação dos produtos 22
3.4 Planejamento da inovação 28
3.5 Modelos do planejamento da inovação 30
3.5.1 Modelos lineares 34
3.5.2 Modelos recursivos 37
3.5.3 Modelos caóticos 40
3.5.4 Gerações dos modelos de inovação 42
3.6 Características do planejamento da inovação 45
3.7 Abordagem baseada no processamento de informações 51
3.8 Informações processadas no planejamento da inovação 53
3.9 Processo de decisão do planejamento da inovação 57
3.10 Critérios de decisão do planejamento da inovação 58
4. Estudos de Caso Exploratórios 63
4.1 Resultados do estudo de caso na empresa A 64
4.1.1 Dimensão Estratégia 65
4.1.2 Dimensão Organização 66
4.1.3 Dimensão Atividades e Informações 67
4.1.4 Dimensão Recursos 69
4.1.5 Considerações gerais do entrevistado 70
4.2 Resultados do estudo de caso na empresa B 71
4.2.1 Dimensão Estratégia 71
4.2.2 Dimensão Organização 73
4.2.3 Dimensão Atividades e Informações 74
4.2.4 Dimensão Recursos 75
4.2.5 Considerações gerais do entrevistado 76
4.3 Análise dos resultados dos estudos de caso exploratórios 77
4.3.1 Dimensão Estratégia 77
4.3.2 Dimensão Organização 78
4.3.3 Dimensão Atividades e Informação 79
4.3.4 Dimensão Recursos 81
4.4 Identificação e análise dos elementos do planejamento da inovação 81

5. Modelo do Planejamento da Inovação 85
5.1 Processo de inovação de produtos 85
5.2 Visão Geral do Modelo do Planejamento da Inovação 89
5.3 Elemento Informações Processadas 91
5.4 Elemento Processo de Decisão 93
5.5 Elemento Informações de Entrada 95
5.6 Elemento Resultados Gerados 96
5.7 Elemento Direcionadores Internos 97
5.8 Elemento Direcionadores Externos 98
5.9 Elemento Lógica de Execução 99

6. Método de Análise do Processo de Decisão 101
6.1 Lógica de funcionamento do método 101
6.2 Definição da lista de informações 103
6.3 Definição da lista de critérios de decisão 105
6.4 Definição da matriz de correlação entre critérios e informações 106
6.5 Atividades do método de análise 109
6.5.1 Avaliação do nível de conhecimento das informações 111
6.5.2 Avaliação da importância dos critérios de decisão 113
6.5.3 Cálculo do índice de aplicabilidade dos critérios de decisão 115
6.5.4 Análise do processo de decisão 117
6.6 Planilha eletrônica para aplicação do método de análise 120

7. Estudos de Caso para Teste do Método de Análise 121
7.1 Estudo de caso do processo de decisão da proposta do produto A 122
7.1.1 Descrição da proposta do produto A 122
7.1.2 Resultados das atividades de avaliação do método de análise na proposta do produto A 126
7.1.3 Resultados do cálculo do índice de aplicabilidade e da análise do processo de decisão da proposta do produto A 130
7.2 Estudo de caso do processo de decisão da proposta do produto B 133
7.2.1 Descrição da proposta do produto B 133
7.2.2 Resultados das atividades de avaliação do método de análise na proposta do produto B 135
7.2.3 Resultados do cálculo do índice de aplicabilidade e da análise do processo de decisão da proposta do produto B 139
7.3 Avaliação do método de análise 143

8. Considerações Finais 147
8.1 Resultados gerais da pesquisa 147
8.2 Contribuição para a teoria 149
8.2.1 Contribuição relativa ao método de análise 150
8.2.2 Contribuição relativa ao planejamento da inovação 151
8.3 Contribuição para a prática 153
8.4 Limitações da pesquisa 154
8.5 Sugestões para trabalhos futuros 156

9. Referências 159

10. Apêndice 169

1. Introdução

1.1 Contexto da pesquisa

As características do mercado atual posicionaram a inovação como um fator indispensável para a competividade, sobrevivência e crescimento das organizações. A inovação compreende o desenvolvimento e a entrega de novos produtos, processos, meios de comercialização e métodos de trabalho (OECD, 2005; TROTT, 2005). Entre esses tipos de inovação, a inovação de produtos ocorre por meio de um processo que inicia com novas ideias e oportunidades e termina com o lançamento de novos produtos no mercado (WHEEWRIGHT e CLARK, 1992).

O processo de inovação de produtos fornece três principais resultados: a proposta teórica, a concepção técnica e o modelo de exploração comercial do produto (TROTT, 2005). Esses resultados estão relacionados com os subprocessos que formam o processo de inovação: o planejamento da inovação, o desenvolvimento de tecnologias, o desenvolvimento de produtos e o lançamento de produtos. Esses interagem para criar uma cadeia valor da inovação (HANSEN e BIRKINSHAW, 2007).

O planejamento da inovação é tratado neste trabalho como o subprocesso responsável pelo desenvolvimento das propostas teóricas de produto e, portanto, é o primeiro a ser realizado no processo de inovação. Suas atividades acontecem antes do desenvolvimento das tecnologias e dos produtos e também podem ter conexão direta com o subprocesso de lançamento no mercado. Essas atividades envolvem a identificação de ideias e oportunidades a partir do contexto estratégico e a definição

de propostas que descrevem os objetivos técnicos, comerciais e financeiros para as novas tecnologias, produtos e negócios.

Já existem trabalhos que tratam das fases iniciais do processo de inovação e do desenvolvimento de produtos, denominando-as de *fuzzy front-end* (MURPHY e KUMAR, 1997; KHURANA e ROSENTHAL, 1997; KOEN et al., 2001). Contudo esses adotam uma perspectiva mais focada no planejamento de produtos, isto é, seus resultados seriam entrada para o subprocesso de desenvolvimento de produtos. Dessa forma eles adotam apenas parte do que é proposto como escopo do planejamento da inovação neste trabalho. No restante, assume-se que o planejamento da inovação e o *fuzzy front-end* são correspondentes.

O planejamento da inovação tem características diferentes dos outros subprocessos. Ele apresenta um fluxo de atividades complexo e iterativo, como descrito no modelo de Koen et al. (2001), trata de informações incertas e dinâmicas e reúne pessoas de diferentes áreas organizacionais visando à formulação de objetivos únicos e compartilhados (MURPHY e KUMAR, 1997; KHURANA e ROSENTHAL, 1997; MOENAERT et al., 1995). Apesar das dificuldades, o planejamento da inovação é considerado essencial para o sucesso das organizações e tem sido destacado como uma grande oportunidade para a melhoria do desempenho do processo de inovação (BARCZAK, GRIFFIN e KAHN, 2009; MARKHAM et al., 2010).

As pesquisas sobre o planejamento da inovação analisaram inicialmente suas atividades, melhores práticas, métodos e ferramentas. Os resultados encontrados permitiram um melhor entendimento do seu funcionamento e avanços no seu gerenciamento (WHEELWRIGHT e CLARK, 1992; KHURANA e ROSENTHAL, 1997, 1998; KIM e WILEMON, 2002; KOEN et al., 2001, 2002).

Porém, com o crescimento do interesse por produtos inovadores, algumas das teorias usadas no planejamento da inovação, como os processos *stage-gate* (COOPER, 2001), têm sido questionadas (SONG e MONTOYA-WEISS, 1998; RICE et al., 1998; OOSTERWALL, 2009; OORSCHOT et al., 2010), mostrando a necessidade de realização de novas pesquisas.

Nesse sentido têm surgido novas teorias que buscam aumentar a flexibilidade do processo de inovação, tornando-o capaz de responder às novas demandas, principalmente relacionadas com produtos inovadores. Alguns exemplos são o desenvolvimento flexível de Smith (2007), a adaptação do processo de desenvolvimento do produto em função do nível de inovação de Rozenfeld et al. (2006) e Cooper (2008), e a gestão ágil de projetos de Amaral et al. (2010).

Uma frase comum em trabalhos que enfatizam a necessidade contingencial é: "*one size does not fit to all*", que significa: o mesmo tamanho não é bom para todos. Essa frase pode ser encontrada direta e indiretamente em vários estudos sobre o planejamento da inovação, em particular para a diferenciação em função do nível de inovação. Entre eles podem ser citados: Shenhar (2001), Nobelius e Trigg (2002), Koen (2004), Backman, Borjesson e Setterberg (2007), Khurana e Rosenthal (1997), Buijs (2008), Stockstrom e Herstatt (2008), e Sperry e Jetter (2009).

Apesar de esses trabalhos terem reforçado a importância de investigar o nível de inovação como um fator contingencial para o planejamento da inovação, poucos deles apresentam contribuição nesse sentido. As exceções são Koen (2004), Verworn, Herstatt e Nagahira (2008) e Sperry e Jetter (2009), que discutem sobre o planejamento da inovação para produtos com diferentes níveis de inovação, e para o trabalho de Brentani e Reid (2011), que foca nos produtos inovadores. Lembrando que são considerados produtos inovadores aqueles que se enquadram como uma

inovação realmente nova ou como uma inovação radical na classificação de Garcia e Calantone (2002) (vide seção 3.4).

Outra questão relevante para o planejamento da inovação é o seu processo de decisão, que considera a avaliação e seleção das propostas de produtos. Esse processo depende das informações das propostas, as quais são incertas, já que tentam prever fatos futuros. A dificuldade é ainda maior quando as propostas referem-se a produtos com elevado nível de inovação tecnológica e/ou comercial. Diante disso, as empresas têm enfrentado dificuldades para executar o processo de decisão quando estão envolvidas propostas de produtos inovadores (COOPER e EDGETT, 2008; VERWORN, HERSTATT e NAGAHIRA, 2008; MARKHAM et al., 2010). Portanto, necessita-se de novas teorias e ferramentas para apoiar sua realização nesses casos.

A partir desse contexto, nota-se a oportunidade de investigar a realização no planejamento da inovação do processo de decisão para propostas de produtos inovadores. Essa oportunidade de pesquisa é o foco deste trabalho.

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação, que considere as características das propostas de produtos inovadores. Assim, espera-se contribuir com esse processo por meio da melhoria da avaliação e seleção das propostas de produtos inovadores.

O método de análise visa indicar as inconsistências existentes entre os critérios de decisão e o nível de conhecimento das informações da proposta do

produto. Parte-se do pressuposto que para tomar uma melhor decisão, as informações necessárias para o uso de cada critério de decisão devem ser conhecidas.

Como objetivo secundário, este trabalho busca propor um modelo para descrever o planejamento da inovação como um subprocesso integrador e interrelacionado com os outros subprocessos do processo de inovação e também indicar quais são seus principais elementos. Tais resultados são utilizados para contextualizar o processo de decisão do planejamento da inovação e apoiar o desenvolvimento do método de análise, que é o objetivo principal do trabalho.

1.3 Justificativa da pesquisa

O planejamento da inovação é importante para as empresas, pois é nele que são definidas, avaliadas e selecionadas as propostas dos produtos que serão desenvolvidos e lançados no mercado. Dessa forma, a elaboração de um método que apoie a melhoria do processo de decisão do planejamento da inovação traz benefícios para o desempenho das empresas no processo de inovação.

O método de análise fornece subsídios para melhorar a avaliação e seleção das propostas de produtos inovadores no planejamento da inovação. Assim, ele contribui para o melhor gerenciamento dos produtos inovadores, que são de grande interesse das organizações e da sociedade, devido aos potenciais benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Portanto, esta pesquisa justifica-se por apoiar o preenchimento de uma lacuna da teoria e por disponibilizar um método capaz de ajudar as empresas a decidir sobre as propostas de produtos inovadores no planejamento da inovação.

1.4 Descrição do documento

Este documento está organizado nos seguintes capítulos:

- Neste primeiro capítulo – Introdução – foi descrito o contexto do processo de inovação de produtos e do planejamento da inovação. Depois foi enunciado o objetivo e a justificativa da pesquisa.
- No segundo capítulo – Metodologia de Pesquisa – é descrito o método científico selecionado para atingir o objetivo proposto e são apresentadas as etapas da pesquisa.
- No terceiro capítulo – Revisão Bibliográfica – é apresentado um resumo dos conhecimentos levantados sobre os temas: gestão da inovação, planejamento da inovação, incertezas e informações no planejamento da inovação, e processo e critérios de decisão no planejamento da inovação.
- No quarto capítulo – Estudos de Caso Exploratórios – são apresentados os resultados dos dois estudos de caso realizados para investigar o planejamento da inovação e é feita uma análise para se identificar os elementos que deveriam ser considerados na elaboração do método de análise do processo de decisão.
- No quinto capítulo – Modelo do Planejamento da Inovação – são descritos os elementos do planejamento da inovação e é apresentado como eles interagem. Esse resultado apoia a contextualização do método de análise no planejamento da inovação.
- No sexto capítulo – Método de Análise do Processo de Decisão – é explicada a lógica de funcionamento do método e são apresentados seus componentes e atividades.

- No sétimo capítulo – Estudos de Caso para Teste do Método de Análise – são apresentados os dois estudos de caso realizados para testar o método de análise, os quais permitiram identificar suas características, benefícios e limitações.
- No oitavo capítulo – Considerações Finais – os resultados da pesquisa são revisados e analisados em relação ao seu objetivo. Em seguida são apresentadas a contribuição para a teoria e a prática, as limitações da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros.

2. Metodologia de Pesquisa

A metodologia de pesquisa deve apoiar a definição das estratégias de pesquisa, das etapas do trabalho e dos instrumentos a serem utilizados, de forma que seja possível atingir ao objetivo estabelecido (KARLSSON, 2009). Assim, antes de descrevê-la, é importante relembrar o objetivo proposto: desenvolver um método de análise do processo de decisão do planejamento da inovação, que considere as características das propostas de produtos inovadores.

Para atingir esse objetivo, a pesquisa segue uma abordagem falsificacionista (FLEURY, 2011) que tem origem no pensamento científico de Karl Popper (1959). Essa abordagem sugere que uma teoria pode ser proposta a partir de uma dedução lógica ou intuição para posteriormente ser testada empiricamente. A proposta é considerada válida enquanto não for refutada.

A proposta nesta pesquisa corresponde ao desenvolvimento do método de análise, que ocorre de modo iterativo. No primeiro ciclo propõe-se um arcabouço teórico a ser aprimorado em estudos de caso exploratórios. No segundo ciclo realiza-se uma análise mais aprofundada dos elementos identificados no primeiro ciclo para se definir o método em si. Finalmente parte-se para o teste, que é a tentativa de refutação da proposta.

Entre os métodos científicos disponíveis, a revisão bibliográfica é usada para se conhecer o estado da arte no tema de interesse e o estudo de caso é utilizado para a exploração de fenômenos empíricos (EISENHARDT, 1989; VOSS, TSIKRIKTSIS e FROHLICH, 2002; KARLSSON, 2009). Assim, esses dois métodos são adotados no primeiro ciclo desta pesquisa.

Na revisão bibliográfica é preciso definir o escopo de interesse, as palavras-chave de busca e as fontes a serem utilizadas. As fontes consideradas nesta pesquisa são teses, livros, revistas e congressos acadêmicos nas áreas de gestão da inovação, gestão de tecnologia e desenvolvimento de produtos. Essas são consultadas pelo acesso a bases de dados acadêmicas, como *Web of Science* e *Scopus*.

No estudo de caso são inicialmente definidos os construtos e variáveis que pretendem ser investigados. Esses auxiliam na organização dos fatos a serem estudados, na construção dos instrumentos de coleta de dados (roteiros de pesquisa e/ou questionários), na análise dos dados e nas conclusões. Em seguida, os casos são selecionados de acordo com as restrições e objetivos da pesquisa, os quais podem ser muitos, para um levantamento de dados extenso e superficial, ou poucos, para uma análise detalhada. Os dados coletados são analisados individualmente e/ou longitudinalmente por meio de abordagens usualmente qualitativas a fim de apoiar a proposição e contestação de teorias (EISENHARDT, 1989; VOSS, TSIKRIKTSIS e FROHLICH, 2002).

Os resultados da revisão bibliográfica e dos estudos de casos exploratórios realizados no primeiro ciclo desta pesquisa são usados para a identificação dos elementos do planejamento da inovação a serem considerados no desenvolvimento do método de análise. E esses resultados apoiam a construção de um modelo que descreve os elementos do planejamento da inovação, a interação entre eles e as características do processo de decisão.

No segundo ciclo desta pesquisa realiza-se uma nova revisão bibliográfica com o propósito de aprofundar o conhecimento necessário para a formulação do

método e definição dos seus componentes e atividades. Finalizado esse segundo ciclo, a proposta está pronta para ser testada.

O teste do método avalia se ele atende ao objetivo para o qual foi proposto. Isto é, se ele é capaz de contribuir para melhoria das decisões de avaliação e seleção das propostas de produtos inovadores no planejamento da inovação. Em virtude desse objetivo é primordial que os casos selecionados envolvam produtos inovadores.

O método científico de estudo de caso também é recomendado quando se quer testar uma proposta. Esse tipo de estudo de caso, assim como o usado para a exploração de fenômenos empíricos, envolve a seleção dos casos e a definição dos dados a serem coletadas e da forma de análise (VOSS, TSIKRIKTSIS e FROHLICH, 2002, p.199). Portanto, o método de estudo de caso é reutilizado na pesquisa, mas agora para realizar o teste do método de análise.

A partir do que foi descrito nos parágrafos anteriores, foram formuladas seis etapas para esta pesquisa, que são ilustradas na Figura 1 e descritas na próxima seção.

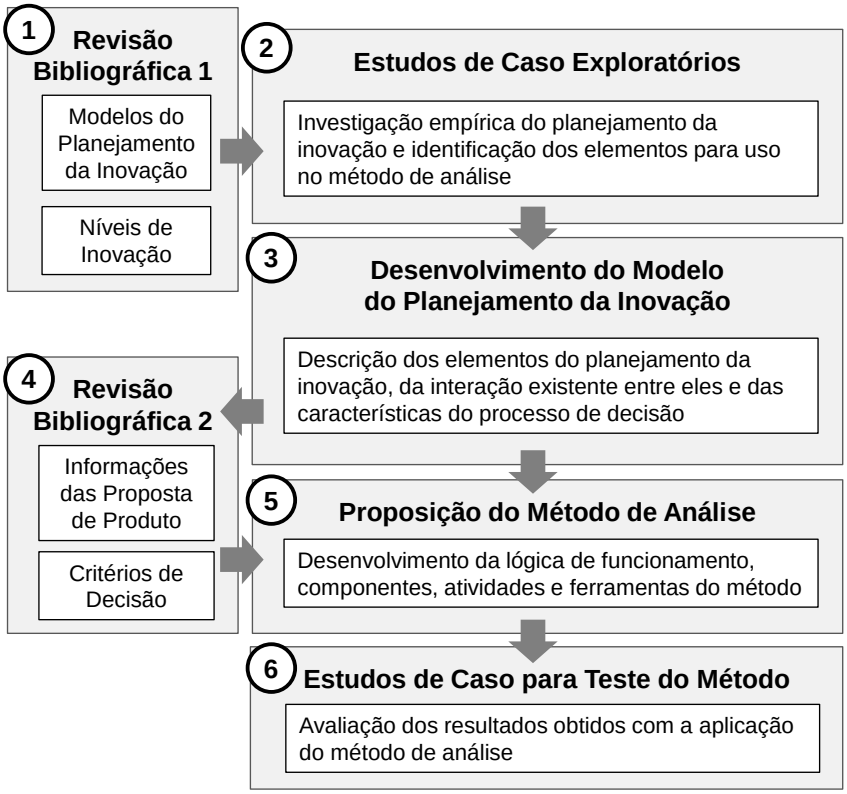


Figura 1 – Etapas da pesquisa

2.1 Etapa 1 – Revisão Bibliográfica 1

Esta primeira revisão bibliográfica considera artigos de periódicos, anais de congressos e livros com informações sobre os níveis de inovação de produtos e sobre o planejamento da inovação. As buscas são feitas nas bases de dados por meio de palavras-chave. Na Tabela 1 são mostradas as palavras-chave usadas.

Tabela 1 – Palavras-chave usadas na primeira revisão bibliográfica

Tema	Palavras-Chave Inglês	Palavras-Chave Português
Inovação Produtos	Innovation, Product Development, Product Innovation	Inovação, Desenvolvimento de Produtos, Inovação de Produto
Níveis de Inovação de Produtos	innovativeness, degree of innovation, levels of innovation, typology	Graus de Inovação, Níveis de Inovação, Tipologia
Planejamento da Inovação	front-end, front end, predevelopment, early phases, product planning	Planejamento da inovação, pré-desenvolvimento, planejamento de produto, pré-projeto

Os trabalhos com maior número de citações nas bases de dados são considerados como ponto de partida para estudo. Esses são analisados e suas citações apoiam a identificação de outros trabalhos. Assim, são feitas várias iterações de leitura, análise e busca, culminando em um conjunto de trabalhos que aborde o estado da arte dos temas.

Os resultados dessa etapa são apresentados no capítulo 3 e compreendem desde a seção 3.1 até a seção 3.7.

2.2 Etapa 2 – Estudos de Caso Exploratórios

O propósito da realização dos estudos de caso exploratórios é analisar empiricamente a realização do planejamento da inovação. Como resultado são levantados indícios sobre os seus elementos, permitindo a identificação daqueles relacionados com o objetivo do método de análise e com as propostas de produtos inovadores.

A unidade de análise dos estudos de caso é o planejamento da inovação praticado nas unidades de negócios das empresas. A delimitação no nível de unidade de negócio é importante, pois, em algumas empresas, o planejamento da inovação pode variar entre as unidades.

Os critérios de seleção dos casos foram: empresas que desenvolvem produtos e que realizam o planejamento da inovação. Além desses dois, as empresas têm que estar entre os líderes de mercado no seu setor de atuação e possuir exemplos de produtos inovadores em seu histórico. Esse último critério garante a possibilidade de analisar o processo de decisão usado para esse tipo de produto.

A coleta dos dados é realizada por meio de entrevista e segue um roteiro de pesquisa. A quantidade e o cargo das pessoas entrevistadas podem variar, caso existam limitações de acesso. Porém, em todos os casos, pelo menos o gestor ou diretor do desenvolvimento de produtos e/ou tecnologias dever ser entrevistado, garantindo uma visão holística do planejamento da inovação. As entrevistas são programadas para durar de duas a três horas, sendo conduzidas de acordo com o conteúdo do roteiro. Quando pertinente, o pesquisador também pode considerar outros pontos levantados pelos próprios entrevistados.

Os itens considerados no roteiro de pesquisa são identificados por meio da revisão bibliográfica. Esses são organizados em dimensões que fornecem uma visão geral da realização do planejamento da inovação na empresa. Nesta pesquisa são adotadas quatro dimensões genéricas de um processo de negócio descritas por Silva e Rozenfeld (2003). A seguir essas dimensões são descritas no contexto do planejamento da inovação:

- Estratégia: atua na integração do planejamento da inovação com o planejamento estratégico do negócio, o qual funciona como um delimitador e direcionador do processo de inovação.
- Organização: lida com o gerenciamento dos colaboradores do planejamento da inovação. Entre eles estão os membros internos e externos da organização, tais como: parceiros, fornecedores, clientes e concorrentes.
- Atividades e Informações: considera a realização e gestão das atividades e envolve a preparação e compartilhamento das informações do planejamento da inovação.

- Recursos: compreende os métodos, ferramentas e sistemas usados no planejamento da inovação. Essa dimensão tem forte relação com a dimensão anterior.

Depois de coletados nas entrevistas, os dados foram organizados em função das dimensões. Em seguida eles foram analisados individualmente e longitudinalmente de forma qualitativa. Como resultado são identificados os elementos do planejamento da inovação e também a relação desses com o objetivo do método de análise e com as propostas de produtos inovadores. Assim, os elementos que devem ser usados no desenvolvimento do método são selecionados.

Os resultados dessa etapa são apresentados no capítulo 4.

2.3 Etapa 3 – Desenvolvimento do Modelo do Planejamento da Inovação

Nesta etapa desenvolve-se o modelo do planejamento da inovação por meio das informações obtidas na revisão bibliográfica e nos estudos de caso exploratórios. Esse modelo descreve os elementos do planejamento da inovação, a interação entre eles e as características do processo de decisão. Seu resultado contribui para a proposição do método de análise, pois esclarece o contexto e os elementos do planejamento da inovação.

Os resultados dessa etapa são apresentados no capítulo 5.

2.4 Etapa 4 – Revisão Bibliográfica 2

Esta segunda revisão bibliográfica foca nos elementos do planejamento da inovação que foram selecionados para fazer parte do método de análise. Ela segue os mesmos procedimentos e ferramentas da primeira revisão. As novas palavras-chave definidas estão descritas na Tabela 2, sendo que essas já consideram os elementos selecionados, conforme resultados apresentados nos capítulos 4 e 5.

Tabela 2 – Palavras-chave usadas na segunda revisão bibliográfica

Tema	Palavras-Chave Inglês	Palavras-Chave Português
Planejamento da Inovação	front-end, front end, predevelopment, early phases, product planning	planejamento da inovação, pré-desenvolvimento, planejamento de produto, pré-projeto
Processos e critérios de decisão	project selection, portfolio management, decision-making, decision process, decision criteria, selection criteria, prioritization criteria, evaluation criteria, assessment criteria	seleção projetos, gestão portfólio, tomada decisão, processo decisão, critérios decisão, critérios seleção, critérios priorização, critérios avaliação
Incertezas e informações	uncertainty, uncertainties, information processing approach, uncertainty reduction, product protocol, business case, business plan, project definition, product definition, product charter, innovation charter, project charter	incerteza, abordagem processamento informações, protocolo de produto, caso de negócio, definição de projeto, definição de produto, minuta de produto, minuta de inovação, minuta de projeto

Os resultados dessa etapa são apresentados no Capítulo 3, desde a seção 3.8 até a seção 3.11.

2.5 Etapa 5 – Proposição do Método de Análise

Nesta etapa ocorre a proposição da lógica de funcionamento do método de análise e a definição das suas atividades e componentes. Para isso são usados os elementos do planejamento da inovação que foram selecionados após a análise dos

estudos de caso exploratórios (etapa 3) e as informações adicionais da segunda revisão bibliográfica (etapa 4). A concepção do método também considera críticas e sugestões fornecidas por especialistas no planejamento da inovação.

Os resultados dessa etapa são apresentados no capítulo 6.

2.6 Etapa 6 – Estudos de Caso para Teste do Método

O método de análise é testado por meio de estudos de caso. Com o intuito de considerar o processo de decisão do planejamento da inovação, optou-se por selecionar propostas de produtos inovadores que já haviam passado pelo processo de decisão. Assim, o método poderia analisar a decisão tomada sem influenciar o processo e sem ser influenciado. Isto é, foi adotada uma abordagem retrospectiva nos estudos de caso.

Devido à abordagem retrospectiva, as pessoas da empresa responsáveis por fornecer os dados para a aplicação do método devem ter participado diretamente da proposição do produto e do processo de decisão. Além disso, como a aquisição dos dados pode ser prejudicada pelo tempo, a abordagem do roadmapping (OLIVEIRA et al., 2012) é adotada. Essa ajuda na reflexão e na recordação dos fatos ocorridos, uma vez que utiliza notas adesivas e um mapa estruturado em camadas e no tempo (roadmap). E assim minimiza os impactos da abordagem retrospectiva.

A arquitetura do roadmap utilizada, que é mostrada Figura 2, possui no eixo horizontal as três fases do planejamento da inovação (ver fases na seção 5.1) e a dimensão de tempo. No eixo vertical são usadas seis camadas, cinco delas

relacionadas aos tipos de informação das propostas de produto (mercado, negócio, produto, tecnologia e recursos) e uma para a descrição dos critérios de decisão.

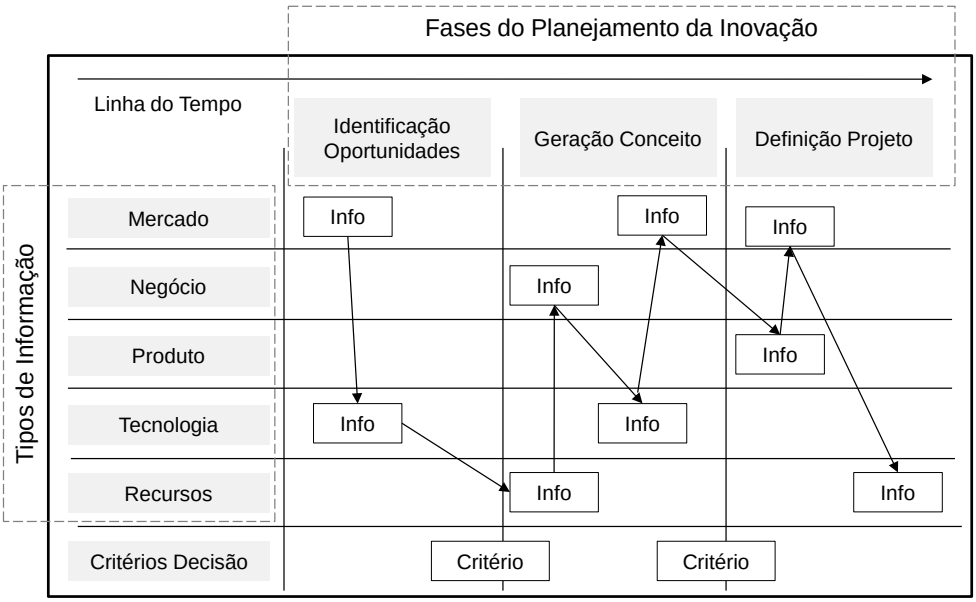


Figura 2 – Arquitetura do roadmap usado nos estudos de casos de teste do método

A aquisição dos dados é feita em uma reunião, começando com o preenchimento do roadmap que descreve a evolução das informações da proposta do produto e os critérios usados no processo de decisão. Em seguida, as pessoas preenchem os formulários necessários para aplicação do método e são questionadas sobre a decisão tomada. Essa reunião é planejada para durar entre uma e duas horas e os dados coletados são guardados no próprio roadmap, nos formulários e nas anotações feitas pelo pesquisador.

Finalizada a coleta dos dados, o método de análise é aplicado de forma isolada pelo pesquisador. O resultado é comparado com as opiniões dos entrevistados a fim de comprovar ou não a capacidade do método para esclarecer a presença de inconsistências na decisão tomada e apoiar a melhoria do processo de decisão. Em caso afirmativo, o método passa no teste e sua proposta contínua válida, senão ela é refutada.

3. Revisão Bibliográfica

3.1 Conceito e tipos de inovação

A inovação representa a capacidade de identificar oportunidades e de aproveitá-las. Assim, ela não se resume apenas em descobrir novos mercados, mas também em encontrar novas formas de servir mercados consolidados (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005). Além disso, a inovação inclui desde a aplicação de novos conhecimentos em pequenas escalas visando pequenas melhorias até a comercialização de grandes avanços tecnológicos (ROTHWELL e GARDINER, 1985). Portanto, para que seja uma inovação, é necessária a presença de pelo menos uma novidade para a empresa em termos de seus produtos, processos e métodos (OECD, 2005).

Uma característica primária da inovação é sua aplicação no mercado. Trott (2005) a diferencia da invenção pelo fato de representar a comercialização ou aplicação prática de ideias ou invenções. O autor resume a inovação na seguinte fórmula: “Inovação = Proposta Teórica + Concepção Técnica + Exploração Comercial”. E partir dessa lógica, ele a define como o gerenciamento de todas as atividades relacionadas com o processo de geração de ideias, desenvolvimento de tecnologia e desenvolvimento e comercialização de novos produtos.

Outra característica da inovação é a necessidade de se conhecer como seus componentes devem ser integrados – a arquitetura da inovação – e não apenas saber que componentes a formam (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005). Segundo Henderson e Clark (1990), a inovação raramente envolve uma única tecnologia ou

mercado, mas um conjunto de conhecimentos que é reunido em uma configuração específica.

A classificação da inovação tem sido realizada principalmente em função do objeto que é modificado. O Manual de Oslo (OECD, 2005) distingue a inovação em: inovação de produto, inovação de processo, inovação de marketing e inovação organizacional. Enquanto que Tidd, Bessant e Pavitt (2005) dividem a inovação em: inovação de produto, inovação de processo, inovação de posição e inovação de paradigma.

Essas duas classificações coincidem com relação às inovações de produto e processo. As inovações de produto referem-se à introdução de bens ou serviços novos ou aprimorados em relação às ofertas existentes na organização e em relação às suas características e usos correntes. Já as inovações de processo correspondem às mudanças nos métodos pelos quais os bens ou serviços são produzidos e entregues.

A inovação de marketing, segundo OECD (2005), envolve mudanças no método de comercialização do produto ou serviço que podem ocasionar alterações no conceito, embalagem, posicionamento, promoção e preço. A inovação de posição proposta por Tidd, Bessant e Pavitt (2005) pode ser considerada parte da inovação de marketing, visto que se refere a mudanças no contexto em que os produtos são oferecidos ao mercado.

A inovação de paradigma e a inovação organizacional estão relacionadas ao ambiente da organização. Segundo OECD (2005), a inovação organizacional compreende o uso de um novo método organizacional nas práticas do negócio, na organização em si ou nas relações externas. Na inovação de paradigma proposta

por Tidd, Bessant e Pavitt (2005) ocorrem mudanças no modelo mental que rege o comportamento da organização.

3.2 Ciclos da inovação

Abernathy e Utterback (1978) analisaram o ciclo de vida das inovações em produtos e propuseram um modelo formado por três fases para representá-lo. A primeira fase, denominada pelos autores de Fase de Mudança, envolve um alto nível de incertezas em termos da configuração do produto e da necessidade do mercado. Além do que, nela ainda são desconhecidas as tecnologias necessárias para seu desenvolvimento. Também acontece nessa fase uma extensiva experimentação que apoia a definição de uma configuração inicial do conceito do produto.

Conforme surge um conceito predominante, o foco muda para a imitação e o desenvolvimento. Nesse momento inicia-se a segunda fase do modelo, denominada de Transição. Nessa fase as atividades passam a buscar diferenciações do produto juntamente com maior qualidade e desempenho e menor preço.

Em seguida, com a maturidade do conceito em uso, inicia-se a Fase Específica. Nela as inovações incrementais se tornam mais presentes e a ênfase é direcionada para redução de custos e aumento da produtividade. Nessa fase surgem as inovações de manufatura, devido à necessidade de aumentar a produtividade da produção, e também cresce a quantidade de diferenciações e customizações do produto.

Tidd, Bessant e Pavitt (2005) relacionaram as características da inovação com as fases do ciclo de vida da inovação de Abernathy e Utterback (1978). Dessa

forma, eles descreveram as principais diferenças existentes em cada uma das fases, que são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3 – Diferenças entre as fases do ciclo de vida da inovação (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005)

Característica de inovação	Fase de Mudança	Fase de Transição	Fase Específica
Foco da competitividade	Desempenho funcional do produto	Variação do produto	Redução de custo
Inovação incentivada por	Informação sobre necessidades dos clientes e entradas técnicas	Oportunidades geradas pela extensão das capacidades técnicas	Pressão por redução de custos, melhorias, qualidade, etc.
Tipo de inovação predominante	Grandes mudanças nos produtos	Aumento do volume requer grandes inovações de processo	Inovações incrementais no produto e no processo
Linha de Produto	Diversa, incluindo conceitos flexíveis	Inclui pelo menos um conceito estável ou dominante	A maioria são produtos padronizados e com pouca diferenciação
Processo de Produção	Flexível e ineficiente	Torna-se mais rígido e definido	Eficiente, de capital intensivo e relativamente rígido

3.3 Nível de inovação dos produtos

Os produtos podem ser classificados por meio de diversos critérios. Entre os principais estão o nível de inovação tecnológica, o nível de inovação comercial e a complexidade estrutural (BOOZ ALLEN & HAMILTON, 1982; SHENHAR, 2001; DANNEELS e KLEINSCHMIDT, 2001; GARCIA e CALANTONE, 2002; DVIR e SHENHAR, 2007).

Garcia e Calantone (2002) combinam dois critérios para avaliar o nível de inovação dos produtos: o nível de descontinuidade mercadológica e tecnológica e a perspectiva de impacto da inovação. No nível de descontinuidade, os autores consideram o tamanho da mudança que o novo produto causa nos fatores de mercado e a diferença tecnológica relacionada com seu desenvolvimento. Para a

perspectiva de impacto, eles apresentam duas vertentes: a macro perspectiva e a micro perspectiva. Na macro perspectiva, o nível de inovação corresponde à capacidade da inovação para ocasionar o surgimento de uma nova tecnologia ou novo mercado. Já na micro perspectiva, ele considera a capacidade da inovação para afetar os processos internos da organização.

Booz Allen & Hamilton (1982) apresentam uma das classificações do nível de inovação de produto mais citadas. Eles distinguem o nível de inovação nas perspectivas da organização e do cliente. A perspectiva da organização pode ser considerada similar a micro perspectiva apresentada por Garcia e Calantone (2002). Enquanto que a perspectiva do cliente é definida como o nível de inovação notado pelos usuários. Essa última segue uma avaliação diferente da macro perspectiva apresentada por Garcia e Calantone (2002), pois a percepção de inovação de um produto para o seu usuário pode ser diferente da percepção do mercado.

Shenhar (2001) adota duas dimensões para a diferenciação entre os projetos de produtos: a incerteza tecnológica e a complexidade da arquitetura do produto. Segundo o autor, a incerteza tecnológica se refere à utilização de tecnologias consideradas novas ou maduras para a empresa durante o desenvolvimento do produto. Essa denominação de incerteza tem relação com a perspectiva da organização proposta por Booz Allen & Hamilton (1982). A segunda dimensão – complexidade da arquitetura – segue a definição de que um produto é formado por uma estrutura hierárquica de sistemas e subsistemas que possui diferentes níveis de detalhamento e necessidades de gerenciamento.

A partir dos critérios de classificação, os autores citados nos parágrafos anteriores desenvolveram propostas de níveis de inovação para os produtos.

Algumas delas combinam critérios para definir os tipos de produtos, enquanto outras seguem uma classificação independente para cada critério.

A proposta de Booz Allen & Hamilton (1982) classifica os novos produtos em seis tipos, que são mostrados na Figura 3.

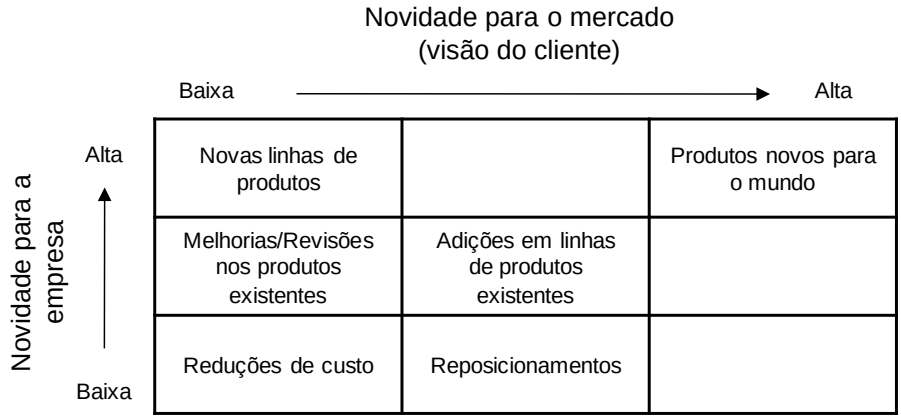


Figura 3 – Nível de inovação de produtos de Booz Allen & Hamilton (1982)

- Produtos novos para o mundo: são os primeiros a surgir e criam um novo mercado. Eles usualmente contêm uma nova tecnologia ou utilizam uma tecnologia existente de uma nova forma, resultando em produtos revolucionários.
- Novas linhas de produtos: são produtos conhecidos no mercado, mas inéditos para a empresa que pretende desenvolvê-los. Eles geram a oportunidade de entrar em um mercado existente.
- Adições em linhas de produtos existentes: este tipo de produto é um subgrupo das novas linhas de produto. Ele gera um produto diferente do atualmente ofertado ao mercado, mas que não possui um nível de inovação suficiente para ser considerado uma nova linha de produto.
- Melhorias e revisões nos produtos existentes: representam substituições nas linhas de produtos da empresa. Normalmente são produtos que

acrescentam correções de projeto, melhorias de desempenho e aumento de qualidade.

- Reduções de custo: este tipo de produto traz modificações com o objetivo de reduzir o custo de produção. Caso não traga benefício adicional para os clientes, não é um novo produto pela perspectiva de inovação para o mercado.
- Reposicionamentos: são produtos que representam novas aplicações de produtos existentes. A inovação nesse caso está relacionada com a percepção do cliente.

Shenhar (2001) divide os produtos em quatro tipos segundo a incerteza tecnológica e em três tipos segundo a complexidade da arquitetura.

Para a dimensão de incerteza tecnológica, Shenhar (2001) propõe os tipos:

- Baixa tecnologia: este tipo envolve a utilização de tecnologias conhecidas pela empresa e pela indústria. Os produtos com baixa tecnologia oferecem pouca oportunidade de vantagem competitiva.
- Média tecnologia: este tipo envolve os produtos que utilizam tecnologias existentes e estabelecidas, mas que podem incluir uma pequena parcela de novas tecnologias. Tais produtos incorporam novas funcionalidades, contribuindo para um aumento do diferencial competitivo da empresa.
- Alta tecnologia: este tipo aplica pela primeira vez na empresa tecnologias já conhecidas na indústria, gerando uma grande quantidade de novas funcionalidades. Com isso a empresa consegue mudar sua base de competição no mercado.

- Super alta tecnologia: este tipo necessita do desenvolvimento de novas tecnologias, que podem representar novas tendências ou ainda ser desconhecidas.

E para a complexidade da arquitetura, Shenhar (2001) propõe os tipos:

- Montagem: consiste em um único componente ou unidade montada. Uma montagem pode ser um subsistema que executa uma função bem definida dentro de um sistema mais amplo ou um produto independente que realiza uma única função de abrangência limitada.
- Sistema: compreende um conjunto de elementos interativos e integrados em um único produto. O sistema é composto por vários subsistemas e é capaz de desempenhar várias funcionalidades. Exemplos desse tipo de produto envolvem computadores, aviões, construções, automóveis, etc.
- Programa: conjunto de sistemas dispersos que atuam para atingir um propósito comum. Esse tipo ocorre em organizações presentes em diferentes localidades.

A proposta de Garcia e Calantone (2002) foi desenvolvida com o intuito de padronizar as classificações usadas até o momento. Assim, por meio da análise de vários autores, os autores propõem três tipos de produtos. A relação entre os tipos e os critérios de classificação está apresentada na Figura 4. Deve-se salientar que essa proposta assume que quando existir impacto na macro perspectiva, também haverá impacto na micro perspectiva.

Dimensões de Classificação				Tipos de Produto		
Macro descontinuidade mercadológica	Macro descontinuidade tecnológica	Micro descontinuidade mercadológica	Micro descontinuidade tecnológica	Inovação Radical	Inovação Realmente Nova	Inovação Incremental
X	X	X	X			
X		X				
	X		X			
X		X	X			
	X	X	X			
		X	X			
		X				
			X			

Figura 4 – Nível de inovação de produtos de Garcia e Calantone (2002)

A seguir é apresentada a descrição fornecida pelos autores para cada um dos tipos de produtos:

- Inovação incremental: incorpora melhorias (funcionalidades, benefícios, preço, manufatura, processo) em produtos por meio da adoção de tecnologias conhecidas e introdução em mercados existentes.
- Inovação realmente nova: impacta ou no mercado ou na tecnologia pela macro perspectiva, e resulta, ao mesmo tempo, em mudanças dos dois tipos na micro perspectiva. Esse tipo inclui a introdução de novas tecnologias em mercados existentes (novas linhas de produtos ou adições em linhas existentes) ou de tecnologias existentes em novos mercados (novas linhas de produtos).
- Inovação radical: reflete mudanças no mercado e na tecnologia existente, ocasionando o surgimento de novas estruturas, que se sobrepõem às estruturas conhecidas.

3.4 Planejamento da inovação

O planejamento da inovação compreende as fases e atividades iniciais do processo de inovação e cria uma ligação com o planejamento estratégico do negócio (WHEELWRIGHT e CLARK, 1992; GIL, NELSON e SPRING, 1996). Ele engloba as atividades realizadas antes do desenvolvimento das tecnologias e produtos (KOEN et al., 2001), as quais começam com a identificação de uma ideia ou oportunidade e terminam quando a empresa aprova o início do desenvolvimento da proposta de um produto (MURPHY e KUMAR, 1997; KHURANA e ROSENTHAL, 1997; SMITH e REINERTSEN, 1998; COOPER, 2001; CRAWFORD e BENEDETTO, 2006).

No planejamento da inovação são tomadas decisões importantes sobre o mercado alvo, benefícios, custos e funcionalidades do produto. Elas são reunidas em um conceito de produto e proposta de projeto, que serão usados para guiar os outros subprocessos do processo de inovação (SMITH e REINERTSEN, 1998). O conceito do produto deve descrever os objetivos técnicos e comerciais do produto e a proposta de projeto deve indicar os recursos necessários, o plano financeiro, riscos potenciais e o plano macro de desenvolvimento. Alguns autores denominam o conceito do produto e a proposta de projeto de caso de negócio (KHURANA e ROSENTHAL, 1997; KIM e WILEMON, 2002).

A incerteza e o dinamismo das informações usadas no planejamento da inovação dificultam seu gerenciamento e promovem um baixo nível de formalização das suas atividades (MURPHY e KUMAR, 1997). Koen et al. (2001) e Kim e Wilemon (2002) compararam o planejamento da inovação com o desenvolvimento de produtos e concluíram que eles possuem características contraditórias. Os resultados dessa comparação são descritos na Tabela 4 e na Tabela 5.

Tabela 4 – Diferenças entre o planejamento da inovação e o desenvolvimento de produtos segundo Koen et al. (2001).

Fatores	Planejamento da Inovação	Desenvolvimento do Produto
Estado da ideia	Provável, confusa, fácil de mudar	Clara, específica, difícil de mudar
Características da informação para tomada de decisão	Qualitativa, informal e aproximada	Quantitativa, formal e precisa
Resultado (ação)	Conceito inicial (reduzindo ambiguidade para decidir se desenvolve ou não)	Um produto (torná-lo um sucesso)
Largura e profundidade do foco	Amplo e superficial	Focado e detalhado
Facilidade de rejeitar uma ideia	Fácil	Mais difícil
Grau de formalização	Baixo	Alto
Envolvimento pessoal	Individual ou pequeno time de projeto	Time de desenvolvimento completo
Orçamento	Pequeno/nenhum	Grande e alocado
Métodos gerenciais	Desestruturado, experimental, criativo	Estruturado, sistemático
(Visibilidade) Danos se abandonado	Normalmente pequeno	Substancial
Comprometimento do CEO	Nenhum ou pequeno	Normalmente alto

Tabela 5 – Diferenças entre o planejamento da inovação e o desenvolvimento de produtos segundo Kim e Wilemon (2002).

Fatores	Planejamento da Inovação	Desenvolvimento do Produto
Natureza do trabalho	Experimental, frequentemente caótico, difícil de planejar, com momentos de criatividade	Estruturado, disciplinado e orientado a metas com um plano de projeto
Data de comercialização	Imprevisível	Passível de definição
Apoio Financeiro	Variável	Com orçamento
Expectativas financeiras	incertas, com alto nível de especulação	Acreditada e com certeza crescente conforme a liberação do produto se aproxima
Atividade	Tanto individuais quanto em times em áreas de redução de riscos e otimização do potencial	Time de desenvolvimento multifuncional de produto e processo

Outro fator importante do planejamento da inovação é o tempo gasto em sua realização. Smith e Reinertsen (1998) e Reinertsen (1999) destacaram que a maioria das abordagens indica a escolha equivocada de uma oportunidade ou ideia como o

pior erro praticado no planejamento da inovação. No entanto, eles afirmam que isso é verdade somente quando os mercados são previsíveis e o custo do atraso é pequeno. No caso de mercados dinâmicos, nos quais o custo de atraso é alto, a melhor opção é a tomada rápida de decisões que reduzam o horizonte de planejamento e que permitam a realização de previsões de curto prazo mais precisas.

O planejamento da inovação pode ser considerado crítico para o desempenho do processo de inovação, tanto por impactar diretamente no sucesso dos novos produtos (GRIFFIN, 1997; COOPER, 2001), quanto por possuir várias oportunidades de melhoria (SMITH e REINERTSEN, 1998; KHURANA e ROSENTHAL, 1997; NOBELIUS e TRIGG, 2002; COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2004).

3.5 Modelos do planejamento da inovação

De acordo com Engwall, Kling e Werr (2005), os modelos têm sido utilizados para demonstrar o fluxo do processo de inovação de produtos. Por meio deles são organizadas regras, diretrizes e procedimentos a serem seguidos nas atividades do processo de inovação.

Cunha e Gomes (2003) mostram uma análise dos vários tipos de modelos encontrados, comparando-os com o contexto no qual a inovação ocorre. Eles propõem cinco tipos de modelos: sequencial, comprimido, flexível, integrador e improvisado. Esses foram classificados a partir dos seguintes critérios: ambiente, premissas do modelo, características do processo, metas do processo, principal

matéria-prima, funções organizacionais críticas, premissas fundamentais sobre a organização e problemas.

Outro trabalho que aborda os modelos no processo de inovação é o apresentado por Buijs (2003). O autor discorre sobre a evolução dos modelos utilizados para o ensino da gestão da inovação e desenvolvimento de produtos na Escola de Design Industrial da Universidade de Delft - Holanda. Ele também ressalta a necessidade de substituir os modelos lineares por modelos circulares, porque esses conseguem representar mais adequadamente a complexidade do processo de inovação.

Além dos trabalhos de Cunha e Gomes (2003) e Buijs (2003), também existem outros que investigaram os modelos do processo de inovação (MCCARTHY et al., 2006; SPERRY e JETTER, 2009). Em geral, todos têm indicado a necessidade de diferenciar os modelos conforme as características das inovações.

Nesta seção são analisados os diferentes padrões de modelos usados para as fases iniciais do processo de inovação, ou seja, que compõem o planejamento da inovação. Para isso, os modelos encontrados na bibliografia são divididos em três tipos, de acordo com a proposta de McCarthy et al. (2006): linear (ou sequencial), recursivo (ou circular) e caótico.

Os modelos lineares são aqueles que interpretam o processo como uma série de eventos e atividades sequenciais e discretas. Esse tipo foca na estruturação do processo e na interligação entre as fases. Os modelos classificados por Cunha e Gomes (2003) como sequenciais e comprimidos também podem ser considerados modelos lineares. De acordo com McCarthy et al. (2006), os modelos lineares muitas vezes ignoram características importantes do processo de inovação, principalmente

quando a inovação possui um maior nível de incertezas. A estrutura dos modelos lineares é mostrada na Figura 5.

Figura 5 – Estrutura dos modelos lineares (CUNHA e GOMES, 2003)

Os modelos recursivos foram desenvolvidos como resposta a necessidade de incluir as incertezas e iterações comumente notadas na inovação. Assim, esses assumem que os limites e conexões entre os eventos e atividades do processo são menos claros e rígidos, visto que a inovação pode ser considerada dinâmica, não linear e desordenada. Na classificação de Cunha e Gomes (2003), o modelo integrador seria o tipo mais próximo dos modelos recursivos. A estrutura dos modelos recursivos é mostrada na Figura 6.

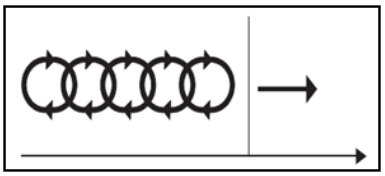


Figura 6 – Estrutura dos modelos recursivos (CUNHA e GOMES, 2003)

Os modelos caóticos são considerados uma extensão dos modelos recursivos para a representação do processo de inovação como um sistema randômico e não linear, que cria ações irregulares e desordenadas. Os modelos flexíveis e improvisados descritos na classificação de Cunha e Gomes (2003) também podem ser considerados modelos caóticos. A estrutura dos modelos caóticos é mostrada na Figura 7.

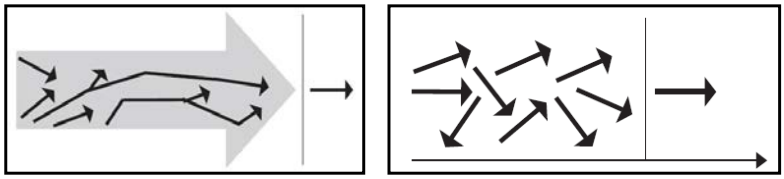


Figura 7 – Estrutura dos modelos caóticos (CUNHA e GOMES, 2003)

Na Tabela 6 é apresentada uma comparação entre as características, benefícios e limitações de cada um desses três tipos de modelos do processo de inovação.

Tabela 6 – Comparação entre os tipos de modelo do processo de inovação (MCCARTHY et al., 2006)

Tipo de Estrutura	Descrição	Benefícios	Limitações
Linear	Um processo com estágios relativamente fixos, discretos e sequenciais. As conexões, fluxos e resultados são determinísticos	Apresenta uma representação simples e efetiva da lógica e do fluxo do processo. Apropriado para atividades com inovação incremental onde as tecnologias ou os mercados são relativamente conhecidos	Não considera os comportamentos dinâmicos e os relacionamentos associados com as causas, liberdades e resultados da inovação
Recursivo	Um processo com retornos múltiplos e paralelos entre os estágios que criam resultados e comportamentos iterativos difíceis de serem previstos	Representa a natureza dinâmica e fluídica do processo. Apropriado para inovações mais radicais com combinações das forcas da tecnologia e do mercado	Assume um comportamento similar por todo o processo e não representa as instabilidades estruturais e comportamentais do processo
Caótico	Um processo onde as conexões e fluxos são mais presentes nas fases iniciais, resultando em diferentes retornos pelo processo. As fases iniciais possuem uma dinâmica caótica e resultados que parecem ser randômicos e imprevisíveis. Nas fases finais eles são relativamente mais estáveis e previsíveis	Reconhece diferentes comportamentos do sistema e aceita os efeitos de causas cumulativas. Apropriado para procurar e explorar aspectos de inovações muito radicais ou de produtos realmente novos	Foca em diferenças entre os estágios e pressupõe que a configuração geral do processo é fixa

Os modelos descritos a seguir foram escolhidos porque estão entre os mais citados e utilizados nas áreas de gestão de inovação e de desenvolvimento de

produtos ou porque apresentam características específicas não encontradas em outros modelos.

3.5.1 Modelos lineares

Os modelos lineares são a maioria dos modelos encontrados na teoria. Eles descrevem fases com características fixas, discretas e sequenciais. Entre eles estão: Wheelwright e Clark (1992), Khurana e Rosenthal (1997), Cooper (2001) e Crawford e Benedetto (2006).

O modelo de Wheelwright e Clark (1992), descrito na Figura 8, é o primeiro a trazer a ideia do funil para o processo de inovação. O planejamento da inovação é representado nesse modelo pelas quatro primeiras atividades do processo de inovação: avaliação e previsão da tecnologia (*technology assessment and forecasting*), avaliação e previsão do mercado (*market assessment and forecasting*), desenvolvimento de objetivos e metas (*development goal and objectives*) e plano agregado de projetos (*aggregate project plan*).

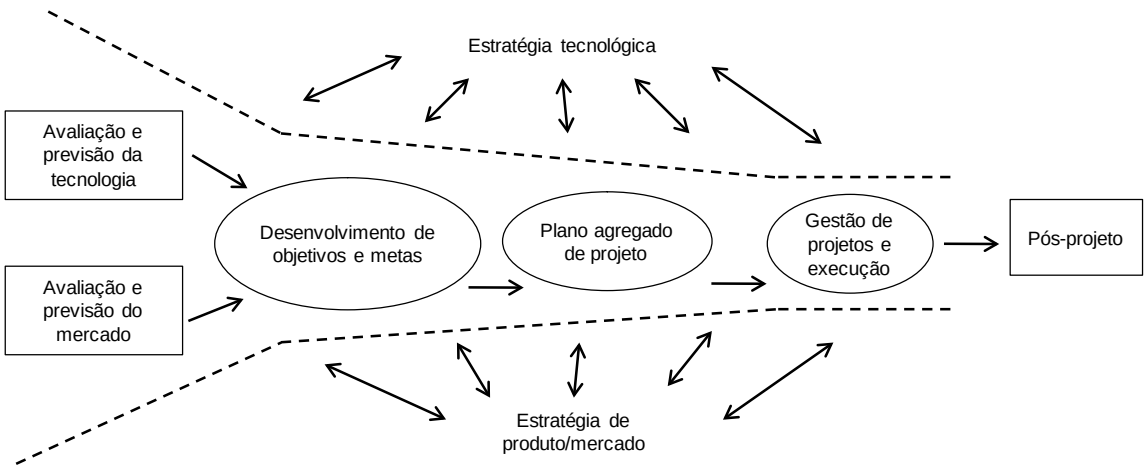


Figura 8 – Modelo do processo de inovação de Wheelwright e Clark (1992)

Khurana e Rosenthal (1997) foram pioneiros em analisar diretamente as atividades do planejamento da inovação. Além disso, eles também propuseram uma

clara separação entre o planejamento da inovação e o restante do processo de inovação, indicando sua importância para o sucesso do processo como um todo. O modelo descrito pelos autores divide o planejamento da inovação em duas partes. A primeira considera os elementos estruturais, que apoiam o seu funcionamento adequado e são representados pela estratégia de produto, estratégia de portfólio e pela organização do processo de inovação. A segunda parte envolve os elementos específicos de uma proposta de produto, que estão relacionados com as fases: identificação preliminar de oportunidade, definição e conceito do produto, e a definição do produto e planejamento do projeto. Esse modelo é mostrado na Figura 9.

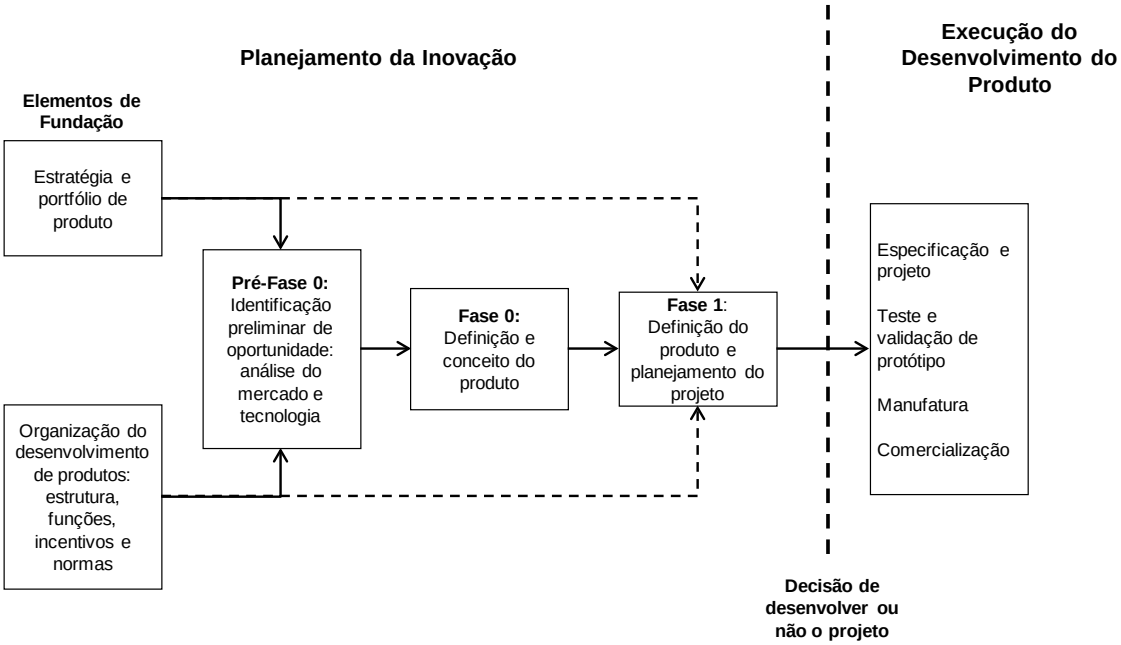


Figura 9 – Modelo do planejamento da inovação de Khurana e Rosenthal (1997)

O modelo de Cooper (2001), apresentado na Figura 10, tem o planejamento da inovação formado pelas três primeiras fases do processo de inovação: descoberta (*discovery*), investigação preliminar (*scoping*) e construção do caso de negócio (*build business case*), e inclui os três primeiros *gates*: seleção da ideia (*idea*

screen), segunda seleção (*second screen*) e aprovação para desenvolvimento (*go to development*).

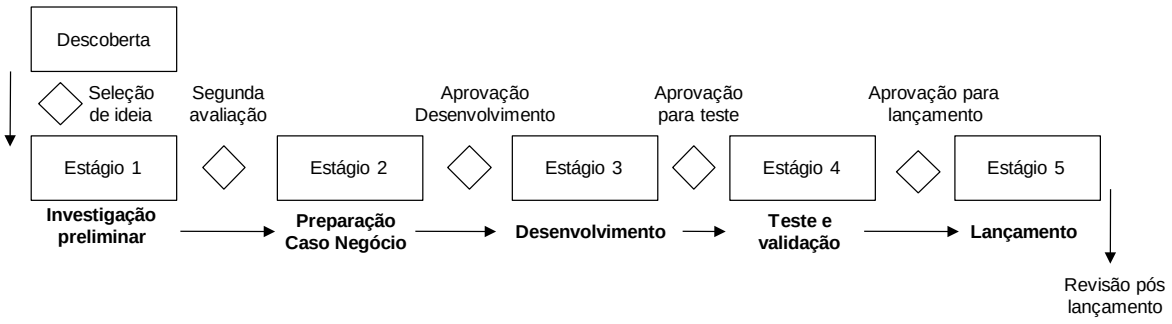


Figura 10 – Modelo do processo de inovação de Cooper (2001)

Crawford e Benedetto (2006), seguindo uma abordagem bastante similar aos modelos anteriores, apresentam o planejamento da inovação formado por três fases: identificação e seleção das oportunidades de produtos, geração dos conceitos de produtos, avaliação dos conceitos e projetos de produto. Esse modelo, que é mostrado na Figura 11, também propõe a realização de *gates* durante as fases, a fim de controlar a evolução do projeto.

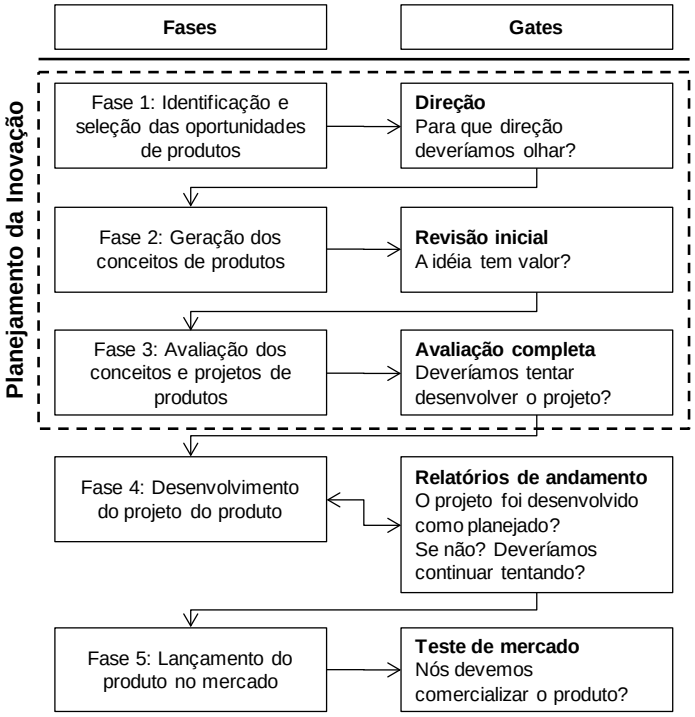


Figura 11 – Modelo do processo de inovação de Crawford e Benedetto (2006)

3.5.2 Modelos recursivos

Os modelos recursivos descrevem um processo com retornos múltiplos e paralelos, indicando a presença de ciclos iterativos e a dificuldade de previsão dos resultados. Entre os modelos recursivos do planejamento da inovação, este trabalho considera: Koen et al. (2002), Sandmeier, Jamali e Kobe (2004) e Terwiesch e Ulrich (2008). Esses modelos podem ser vistos como mais contemporâneo do que os modelos lineares.

O modelo de Koen et al. (2002), mostrado na Figura 12, é um dos primeiros a apresentar o planejamento da inovação como um processo complexo, difícil de planejar e imprevisível. Os autores desenvolveram uma proposta circular que sugere a ausência de um padrão sequencial. Esse modelo é constituído de três partes e foi nomeado de Modelo de Desenvolvimento de Novo Conceito (*New Concept Development Model*). Uma parte contém os cinco elementos do planejamento da inovação: identificação de oportunidade, análise de oportunidade, geração de ideias,

seleção de ideias e definição de conceito. A parte central, chamada de Motor (*engine*), coordena os cinco elementos. E a parte externa representa a influência dos fatores externos, tais como o ambiente competitivo.

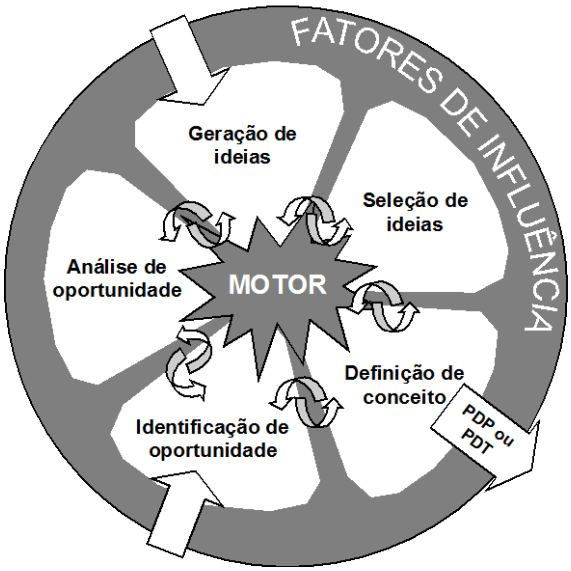


Figura 12 – Modelo do planejamento da inovação de Koen et al. (2002).

Sandmeier, Jamali e Kobe (2004) propuseram um modelo para o planejamento da inovação que adota ciclos para promover a interação entre os envolvidos. Esse modelo é formado por três fases: a primeira para identificação das oportunidades de tecnologia e de mercado, a segunda para o desenvolvimento de ideias de novos produtos ou negócios, e a terceira para a definição do conceito do produto e do plano de negócio. Os autores também indicaram em seu modelo a existência de interação entre membros internos e externos da organização, como pode ser notado na Figura 13.

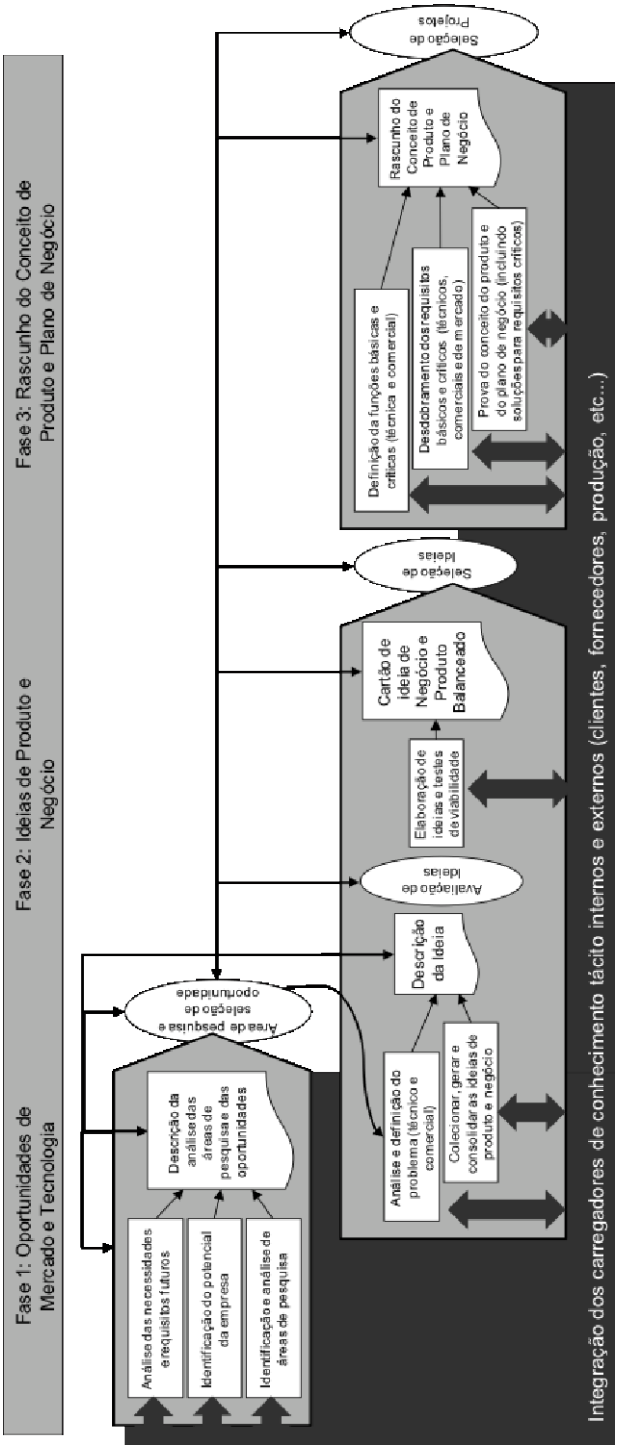


Figura 13 – Modelo do planejamento da inovação de Sandmeier, Jamali e Kobe (2004)

O modelo de Terwiesch e Ulrich (2008), descrito na Figura 14, apresenta um planejamento da inovação focado nas atividades estratégicas e de gestão do portfólio de oportunidades para novos produtos. A principal contribuição desse modelo está na inclusão de um ciclo iterativo que os autores chamam de perspectiva

baixo-cima (*bottom-up*) e perspectiva cima-baixo (*top-down*). Na perspectiva baixo-cima as oportunidades surgem sem terem sido previstas ou requisitadas. Na perspectiva top-down as oportunidades são definidas e planejadas a partir da identificação de novas oportunidades.

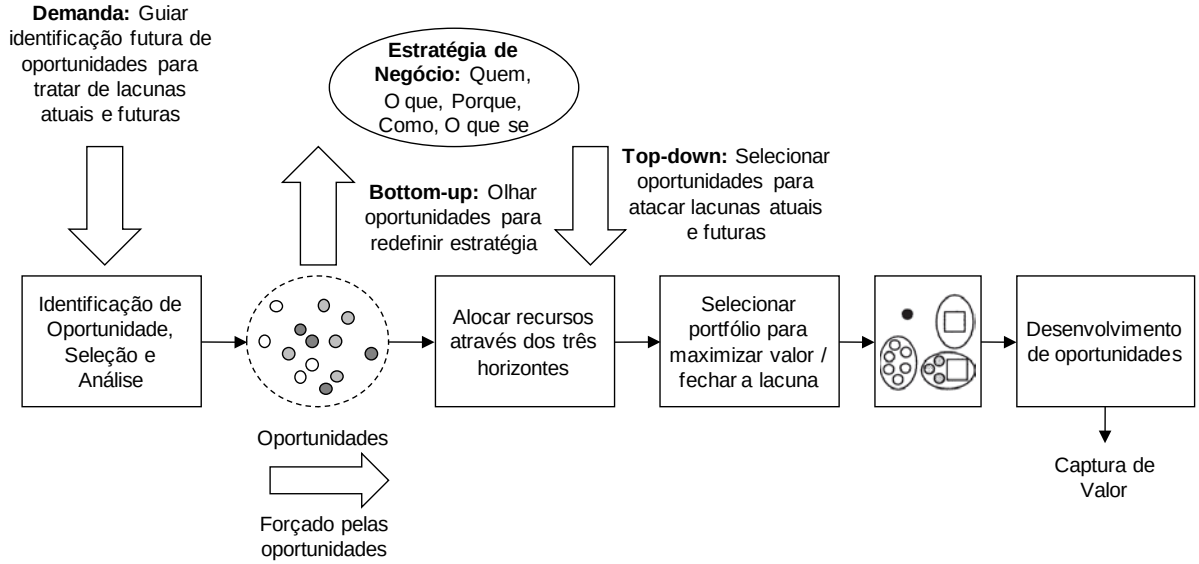


Figura 14 – Modelo do planejamento da inovação de Terwiesch e Ulrich (2008)

3.5.3 Modelos caóticos

Os modelos caóticos apresentam um processo com conexões e fluxos randômicos e imprevisíveis no início, mas que passam a convergir no final. Tais modelos são pouco adotados na prática e os que foram encontrados na teoria não apresentam atividades diretamente relacionadas com o planejamento da inovação. Na realidade, eles envolvem modelos matemáticos, nos quais um sistema complexo alcança seu estado de equilíbrio e atinge o resultado buscado, depois de realizar um ciclo de iterações randômicas e imprevisíveis. A seguir são apresentados dois exemplos de modelos caóticos: Thomke, Hippel e Franke (1998) e Dahan e Mendelson (2001).

O modelo caótico descrito por Thomke, Hippel e Franke (1998) baseia-se em modelos de soluções de problemas utilizando experimentação. Nesses modelos as soluções selecionadas podem ou não representar as melhores, portanto são testadas em diferentes requisitos e restrições. Os resultados do experimento trazem novas informações que permitem identificar erros na solução e avançar para uma nova proposta, de forma continua, até que a seja atingido um resultado aceitável. Os autores destacam duas estratégias de experimentação: em série e em paralelo. A escolha de uma estratégia depende do objeto em análise, do custo e do tempo disponíveis para a empresa. Na Figura 15 são mostradas as lógicas das estratégias de experimentação em paralelo e em série.

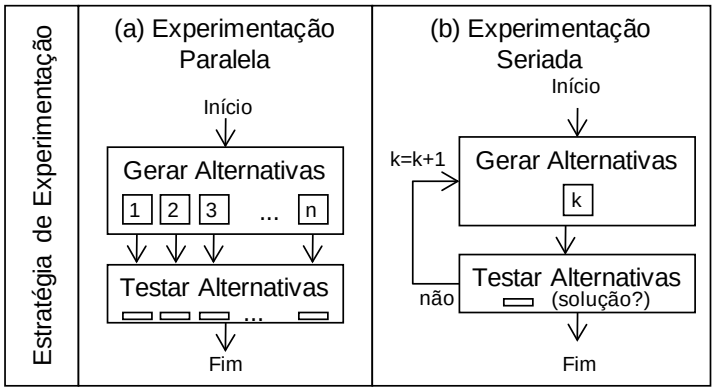


Figura 15 – Modelo do planejamento da inovação de Thomke, Hippel e Franke (1998)

Dahan e Mendelson (2001) apresentam em seu modelo caótico, que é descrito na Figura 16, uma proposta para teste e seleção de conceitos de novos produtos. Essa proposta é baseada no teste paralelo entre os conceitos para avaliar quais têm maior potencial de lucratividade para a empresa. Os autores relacionam a quantidade de conceitos *n* e a lucratividade x_i, $i = 1 \ldots n$, com as funções $H(x)$ e $F(x)$, as quais dependem de distribuições probabilísticas, das incertezas do potencial do conceito e do tipo de produto. Ao final, a função $E[\pi_n]$ mostra o valor esperado do maior lucro observado, o qual aumenta conforme novos conceitos são analisados.

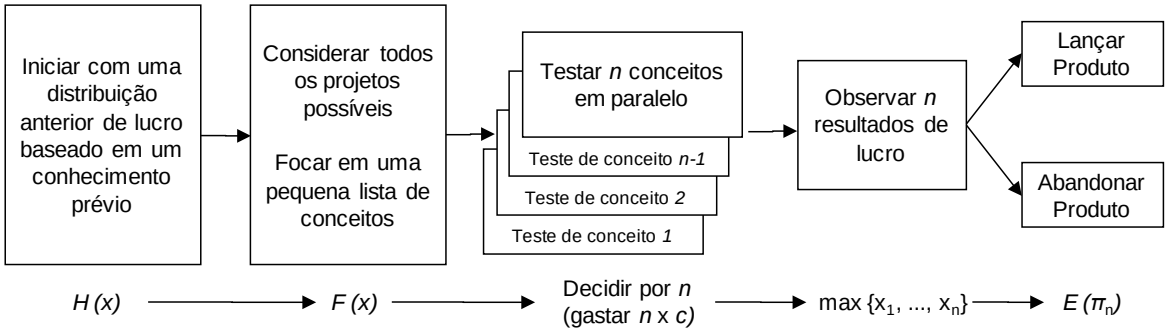


Figura 16 – Modelo do planejamento da inovação de Dahan e Mendelson (2001)

3.5.4 Gerações dos modelos de inovação

Os modelos de processo de inovação podem ser classificados de acordo com as cinco gerações descritas em Trott (2005) e originalmente propostas por Rothwell (1992,1994). Essa classificação descreve como os modelos têm se modificado ao longo do tempo para acompanhar as tendências da inovação nas empresas.

A primeira e segunda geração dos modelos do processo de inovação, mostrada na Figura 17, são consideradas lineares e se diferenciam pelas estratégias de empurrado pela tecnologia (*technology-push*) ou de puxado pelo mercado (*market-pull*). Na geração de modelos do *technology-push*, que surgiram com Schumpeter (1934), a inovação começa com as invenções e termina com o sucesso no mercado. Na segunda geração, a dos modelos de *market-pull,* o mercado é o responsável pela definição das inovações.

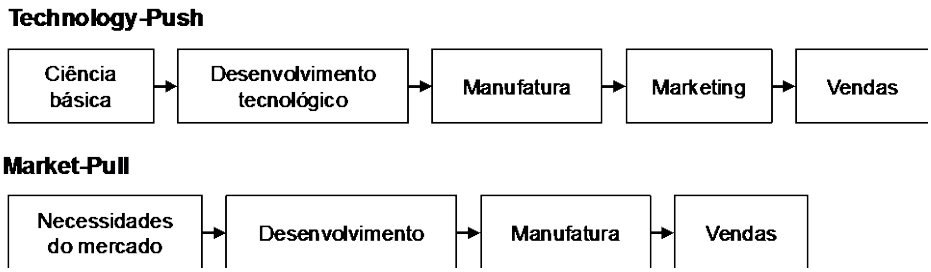


Figura 17 – Primeira e segunda gerações dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005).

A partir da terceira geração, o processo de inovação torna-se mais complexo do que era anteriormente previsto nos modelos lineares. Então surgem novos modelos que o apresentam como resultado da realização simultânea de atividades relacionadas com o P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), manufatura e marketing. Esses são denominados de modelos acoplados e indicam a necessidade do agrupamento das visões do *technology-push* e do *market-pull*, conforme indicado na Figura 18.

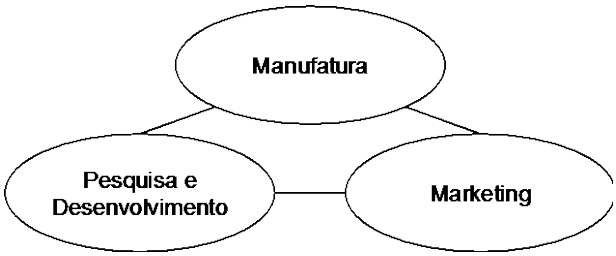


Figura 18 – Terceira geração dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005).

Na quarta geração, os modelos do processo de inovação adotam uma abordagem iterativa e conjunta das visões do *technology-push* e do *market-pull.* Rothwell e Zegveld (1985) *apud* Trott (2005) apresentam um modelo dentro dessa classificação, descrito na Figura 19, no qual podem ser notadas algumas características dessa geração, tais como: sequência lógica, processo dividido entre funcionalidades, estágios iterativos e ligação com o ambiente externo.

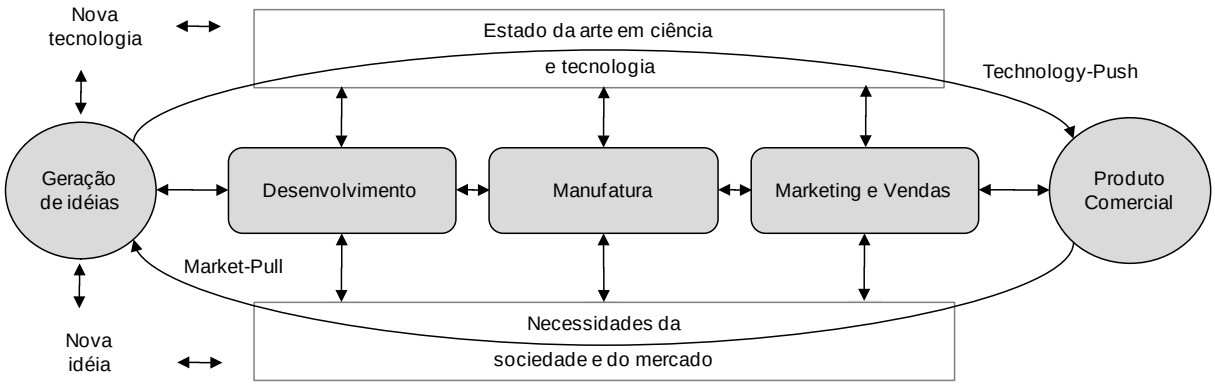


Figura 19 – Quarta geração dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005).

A quinta geração de modelos, denominada de modelos de redes de colaboração e mostrada na Figura 20, passa a considerar o gerenciamento da complexidade e incertezas do processo de inovação. Rothwell (1994) acrescenta que esses modelos também consideram aspectos estratégicos como a gestão de qualidade e o desenvolvimento rápido e flexível. Trott (2005) mostra um modelo do processo de inovação classificado dentro dessa geração. Esse modelo identifica três principais funções na organização: marketing, pesquisa e tecnologia e planejamento do negócio; além de destacar o relacionamento do processo de inovação com o ambiente externo.

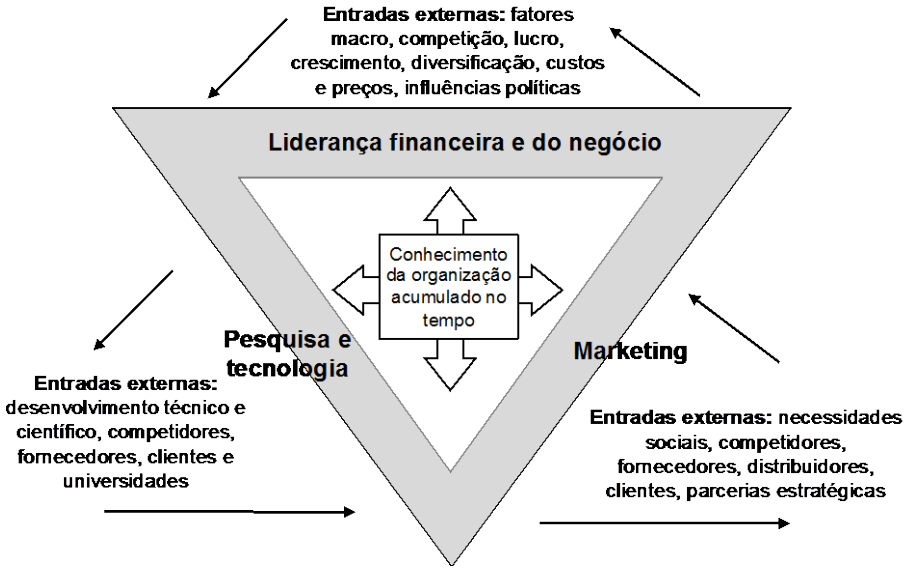


Figura 20 – Quinta geração dos modelos do processo de inovação. Adaptado de Trott (2005).

Os modelos de inovação aberta ou *open innovation* são outra proposta para os modelos de rede de colaboração. O conceito da inovação aberta foi introduzido por Chesbrough (2003) e foca na inclusão de colaboradores externos no processo de inovação como estratégia para aumentar as oportunidades e compartilhar os riscos da inovação. Preez e Louw (2008) classificam esse tipo como a sexta geração dos modelos de inovação. A ideia contida nessa geração é apresentada na Figura 21.

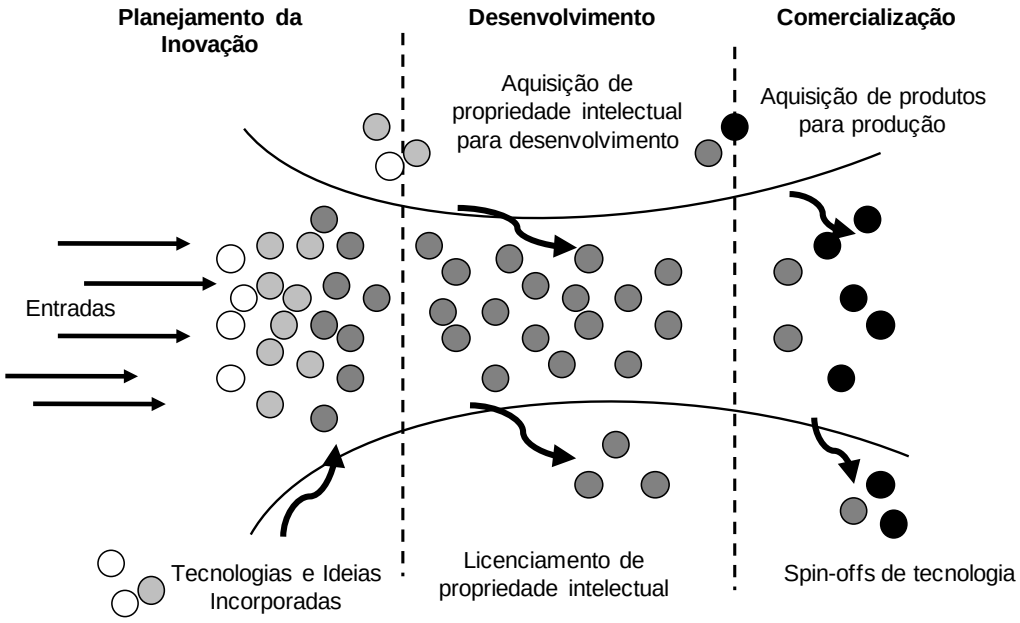


Figura 21 – Sexta geração dos modelos de processo de inovação. Adaptado de Preez e Louw (2008).

3.6 Características do planejamento da inovação

Os modelos do planejamento da inovação estudados na seção anterior mostram que as principais entradas do planejamento da inovação envolvem as estratégias de inovação, informações da inteligência do negócio e fatores organizacionais. E que suas principais saídas abordam os conceitos de novos produtos e seus planos de desenvolvimento, ambos agrupados em propostas de

produto, também chamadas de caso de negócio ou plano de negócio, dependendo do escopo da mudança. Essas entradas e saídas são explicadas nos próximos parágrafos.

As estratégias de inovação direcionam as atividades do planejamento da inovação, esclarecendo os objetivos a serem atingidos pelos novos produtos e tecnologias. Elas são representadas no modelo de Wheelwright e Clark (1992) pelas estratégias de tecnologia, produto e mercado, no modelo de Khurana e Rosenthal (1997) pela estratégia de produto e portfólio, e no modelo de Cooper (2001) pela estratégia de tecnologia e de inovação.

As informações da inteligência do negócio posicionam os colaboradores em relação às necessidades e tendências dos mercados, produtos e tecnologias. Além disso, elas incluem ideias de novos produtos, tecnologias, parcerias, mercados e comercialização (PREEZ e LOUW, 2008). Essa entrada encontra-se dispersa nas atividades realizadas no planejamento da inovação, porém sua existência é notada de forma mais clara nas atividades relacionadas com a identificação de oportunidades, representada no modelo de Cooper (2001) pela fase Descoberta, em Khurana e Rosenthal (1997) pela atividade Identificação Preliminar de Oportunidade, em Wheelwright e Clark (1992) pelas atividades Avaliação e Previsão do Mercado e da Tecnologia, e por fim, na fase Identificação e Seleção de Oportunidades do modelo de Crawford e Benedetto (2006).

Os fatores organizacionais remetem às questões não diretamente ligadas ao processo de inovação. Koen et al. (2002) os colocam como fatores relacionados à cultura, liderança e estratégia da organização. Khurana e Rosenthal (1997) também reconhecem que os fatores organizacionais afetam o planejamento da inovação e

incluem em seu modelo um elemento de fundação do processo que considera a estrutura, funções, normas e incentivos da organização.

Os conceitos dos novos produtos representam uma descrição visual e escrita das características primárias do produto e dos benefícios ofertados para os clientes, incluindo uma visão geral da tecnologia (KOEN et al., 2002). Eles são o principal resultado relacionado com as informações do produto. Os modelos de planejamento da inovação analisados dedicam uma atividade ou fase para a elaboração do conceito. No modelo de Crawford e Benedetto (2006) os conceitos estão presentes na fase Geração de Conceitos, em Khurana e Rosenthal (1997) na fase Definição do Conceito e Produto, em Cooper (2001) na fase Análise, e em Koen et al. (2002) na atividade Definição de Conceito.

Os planos de desenvolvimento compreendem as informações dos clientes e mercado alvo, potencial da oportunidade, posicionamento estratégico no negócio, riscos técnicos e comerciais, análise de fornecedores e estimativas de recursos e tempo (KHURANA e ROSENTHAL, 2007; COOPER, 2001, KOEN et al., 2002). No entanto, as informações consideradas podem variar com o tipo do projeto e do posicionamento dos tomadores de decisão mediante as incertezas (KOEN et al., 2002). Os planos de desenvolvimento são normalmente realizados no final do planejamento da inovação como parte da elaboração da proposta do produto. No modelo de Khurana e Rosenthal (1997) ocorre na fase Definição do Produto e Planejamento do Projeto, em Cooper (2001) na Construção do Caso de Negócio e em Koen et al. (2002) na Definição de Conceito, junto com o próprio conceito do produto.

Além das entradas e saídas, existem outras características que ajudam a descrever o planejamento da inovação. Essas são apresentadas a seguir,

organizadas segundo quatro dimensões: estratégia, organização, atividades e informações e recursos (SILVA e ROZENFELD, 2003).

Características da dimensão Estratégia:

- Aceitação de riscos comerciais: envolve os riscos e as incertezas sobre a comercialização e aceitação do produto no mercado (TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000; DAVIS, 2002; DAVIS et al., 2001; DANNEELS e KLEINSCHMIDT, 2001).
- Aceitação de riscos técnicos: considera os riscos e as incertezas sobre a tecnologia a ser utilizada e o sobre o projeto do produto (TATIKONDA e ROSENTHAL, 2000; DAVIS, 2002; DAVIS et al., 2001; DANNEELS e KLEINSCHMIDT, 2001).
- Metas de novos produtos: indica as metas que devem ser atingidas por meio dos novos produtos. Os principais tipos de metas são: estratégicas, financeiras, tecnológicas e comerciais (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2000; COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001b).
- Horizonte de planejamento: varia conforme o setor industrial e a capacidade de previsão das informações das tecnologias e dos mercados (JETTER, 2003; PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2005; STRAUSS e RADNOR, 2004; PASSEY, GOH e KIL, 2006; LEE, KNAG e PARK, 2007).
- Frequência de execução: varia em função do posicionamento estratégico e do setor industrial da empresa, indicando de quanto em quanto tempo a empresa reinicia as atividades do planejamento da inovação (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001a; PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004b).

- Acionador da inovação: representa a fonte predominante que inicia a inovação na empresa em termos da demanda do mercado (*market-pull*) ou da disponibilidade tecnológica (*technology-push*) (WELLS et al., 2004; ENDE e DOLFSMA, 2005; TERWIESCH e ULRICH, 2008; BREM e VOIGT, 2009).

Características da dimensão Organização:

- Participação de colaboradores externos: compreende o envolvimento de pessoas do ambiente externo durante a realização das atividades do planejamento da inovação (CHESBROUGH, 2003; SANDMEIER, JAMALI e KOBE, 2004; HUSTON e SAKKAB, 2006; KUTVONEN, 2009).
- Participação da alta administração: envolvimento das pessoas da alta administração na realização do planejamento da inovação, garantindo o desdobramento das estratégias do negócio (KHURANA e ROSENTHAL, 1998; KIM e WILLEMON, 2002; PANNE, BEERS e KLEINKNECHT, 2003).
- Participação dos clientes: envolvimento dos potenciais clientes durante a proposição, desenvolvimento e testes dos novos produtos (HIPPEL, 1986; GASSMANN, SANDMEIER e WECHT, 2006).
- Integração funcional: participação simultânea de várias áreas organizacionais na realização do planejamento da inovação, principalmente das áreas comerciais e técnicas (MOENAERT et al., 1995; PANNE, BEERS e KLEINKNECHT, 2003; KIM e WILLEMON, 2002).

- Liderança: características da pessoa responsável pela realização do planejamento da inovação, podendo variar de acordo com suas atribuições (ROTHWELL, 1992; MARKHAM e AIMAN-SMITH, 2001).

Características da dimensão Atividades e Informações:

- Formalização do processo: define o grau de administração e flexibilidade existente na organização, a qual pode ser classificada como mecanicista, se for muito formalizada, ou orgânica, se for pouco formalizada (DONALDSON, 2001; SNOW, MILES e MILES, 2006; DAMANPOUR, 1991; BIAZZO, 2009).
- Arquitetura das atividades: mostra como as atividades do planejamento da inovação são realizadas em termos de sequenciamento, desenvolvimento paralelo e iterativo (BUIJS; 2003; CUNHA e GOMES, 2004; MCCARTHY et al., 2006).
- Etapas do planejamento da inovação: agrupam atividades com propósitos comuns, facilitando o gerenciamento e garantindo a entrega dos resultados (MURPHY e KUMAR; 1997).
- Tempo de realização: representa o tempo usado na execução das etapas e atividades do planejamento da inovação (SMITH e REINERTSEN, 1998; REINERTSEN, 1999; NOBELIUS e TRIGG, 2002).
- Gestão do conhecimento: envolve a presença de um ambiente favorável para o fluxo contínuo de conhecimentos tácitos e explícitos, contribuindo para o surgimento das inovações (NONAKA e TAKEUCHI, 1995; IANSITI e WEST, 1997).

Características da dimensão Recursos:

- Métodos e ferramentas: indica os métodos e ferramentas em uso nas atividades do planejamento da inovação (WHITNEY, 2007; KOEN et al., 2002; JETTER, 2003; TERWIESCH e ULRICH, 2008).

3.7 Abordagem baseada no processamento de informações

O processo de inovação tem sido comumente gerenciado e descrito por meio de uma abordagem baseado em processos. Um processo consiste em um conjunto de atividades que são organizadas e coordenadas em função de diretrizes (políticas, normas e regras) e que transformam informações em um resultado de valor para uma ou mais partes interessadas (organização, clientes, parceiros) por meio da utilização de recursos humanos e físicos (DAVENPORT, 1994; VERNADAT, 1996).

Em uma abordagem por processos, a parte central do processo são as atividades ou grupos de atividades (fases) realizadas para se atingir um objetivo. No entanto, quando o processo que se pretende descrever possui características iterativas, dinâmicas e imprevisíveis, surgem dificuldades para se criar uma modelo que consiga representá-lo adequadamente. Além disso, em processos com características mais complexas, como o planejamento da inovação, o uso da abordagem por processos pode criar barreiras para a investigação do objeto em desenvolvimento, pois o conjunto ou sequência de atividades seguido em um não é necessariamente similar ao seguido em outro.

Em virtude dessa dificuldade de utilização da abordagem por processos para analisar processos complexos, alguns trabalhos optaram por adotar uma abordagem

baseada no processamento de informações (*information-processing approach*) para lidar com o planejamento da inovação, tais como Moenaert et al. (1995) e Mullins e Sutherland (1998). Nessa abordagem, o foco está na análise das informações processados ao longo do processo e nos resultados que precisam ser gerados. Com isso, o conjunto de atividades realizadas assume um papel secundário.

A abordagem baseada no processamento de informações é também conhecida como abordagem baseada na redução de incertezas. As incertezas são definidas por Galbraith (1973) como a diferença entre a quantidade de informação conhecida e a quantidade de informação que é necessária saber sobre determinado assunto na realização de uma atividade ou na tomada de uma decisão. Assim, pela abordagem da redução de incertezas, é como se fosse definido o resultado em informações que quer ser atingido e então fosse feito um acompanhamento a partir da ausência de conhecimento (nível máximo de incerteza) no início do processo até um conhecimento completo sobre a informação (nível mínimo de incerteza) no final do processo.

A incerteza ocorre quando a informação existe, mas não é conhecida pela organização, ou quando a informação não existe e, portanto, a organização não tem acesso a ela. Nesse último caso, podem ser utilizados métodos para estimar e prever as informações. Courtney, Kirkland e Viguerie (1997) descrevem quatro possibilidades que ajudam a explicar as características da incerteza: futuro evidente, futuros alternativos, múltiplos futuros e ambuiguidade real. Essas possibilidades ressaltam que a incerteza depende de fatores relacionados ao contexto no qual ela está inserida.

3.8 Informações processadas no planejamento da inovação

Como descrito nas seções anteriores, o planejamento da inovação traz como resultados para o processo de inovação as oportunidades e ideias de novos produtos e tecnologias, o conceito de produto que descreve seus objetivos técnicos e comerciais e a proposta do projeto que define as atividades, recursos, riscos e o retorno esperado para o negócio. Portanto, de forma geral, esses são os resultados que deveriam ser buscados pela organização no planejamento da inovação.

Os trabalhos existentes sobre o planejamento da inovação descrevem as informações que são geradas por meio das atividades. No entanto, para a utilização da abordagem de processamento de informações, precisam ser desconsideradas as atividades e devem ser identificadas as informações que são processadas. Assim, nesta seção é feita uma análise dos trabalhos existentes para ser criada uma lista com essas informações.

Crawford (1980), Bacon et al. (1994), Moenaert et al. (1995), Khurana e Rosenthal (1997), Koen et al. (2001) e Cooper (2001) são trabalhos que mostram informações consideradas no planejamento da inovação e foram escolhidos para estudo por serem trabalhos consagrados no assunto. Em alguns deles, as informações já estavam destacadas, mas em outros não, principalmente nos que mostram modelos para o planejamento da inovação. A estratégia adotada para identificar as informações envolveu analisar as entradas e saídas das atividades e o documento final, tais como a proposta de projeto, a minuta de inovação, o protocolo de produto, o caso de negócio, etc. A seguir são descritas as informações coletadas em cada um dos trabalhos escolhidos:

- Crawford (1980): este autor fez uma análise das informações que eram consideradas por várias empresas para a definição do que ele chama de minuta de inovação de produto (*product innovation charter).* Esse documento possui uma vertente estratégica, mas ainda assim, fornece uma lista de informações que são consideradas no planejamento da inovação, que são: áreas de mercado/produto para atuação do negócio, objetivos estratégicos a serem atingidos pelos produtos, programa de atividades e de competências a serem exploradas, fraquezas que devem ser evitadas, nível de inovação dos produtos, fontes para inovação, restrições e condições especiais a ser atendidas pelos produtos.
- Bacon et al. (1994): estes autores estudaram o processo de definição dos produtos para entender o poderia afetar seu sucesso nas empresas. Como resultado eles indicam uma lista de atividades e as informações que deveriam ser fornecidas em cada uma delas. Essas informações são: alinhamento do produto com a estratégia do negócio ou da organização; necessidades dos usuários e clientes em termos de desempenho e expectativas de custo; competitividade do produto em termos tecnológicos, custo, mercado e manufatura; assuntos relacionados a patentes, propriedade intelectual e normas de mercado; posicionamento do produto em relação aos usuários e concorrentes; características prioritárias do produto; riscos potenciais sobre a tecnologia, manufatura e projeto; canais de comercialização no mercado; objetivos e metas de negócio a serem buscadas pelo projeto; e recursos financeiros e humanos necessários para o projeto.

- Moenaert et al (1995): estes autores fizeram um levantamento das informações usadas no planejamento da inovação com o intuito de estudar a comunicação entre a área de pesquisa e desenvolvimento e a área de marketing. As informações descritas são: necessidades dos usuários, estratégia de mercado dos concorrentes, recursos de marketing necessários para o projeto, tecnologia, estratégia tecnológica dos concorrentes e recursos de P&D necessários para o projeto.
- Khurana e Rosenthal (1997): estes autores fornecem uma descrição das informações envolvidas no planejamento da inovação quando apresentam os elementos específicos de projeto (conceito do produto, definição do produto e planejamento do projeto). Eles mencionam as seguintes informações: requisitos de mercado e de produto, plano de desenvolvimento, cronograma, necessidades de recurso do projeto, visão geral das especificações do produto e dos seus componentes, necessidades dos usuários, segmentos de mercado, posição competitiva, descrição do negócio, alinhamento com os planos de negócio e tecnologia existentes, tecnologias potencias, descrição visual do produto, custo esperado, desempenho do produto, custo do projeto, tempo de lançamento no mercado, requisitos regulatórios, atividades e prioridades do projeto, cronograma macro, necessidades de recursos e potenciais contingências.
- Koen et al. (2001): neste trabalho as informações necessárias no planejamento da inovação são indicadas em cada uma das atividades e partes descritas para o modelo de Desenvolvimento de Novo Conceito. Foram identificadas as seguintes informações: estratégia do negócio,

fatores competitivos, competências organizacionais, nível de maturidade das tecnologias, necessidade de mercado, necessidade do negócio, potencial da oportunidade, posição competitiva, tendências de mercado e tecnologia, riscos de mercado e tecnologia, necessidades de investimentos, competências organizacionais, retorno financeiro, potencial do mercado, necessidades dos clientes, maturidade da tecnologia e riscos do projeto.

- Cooper (2001): neste modelo do processo de inovação, que faz uma descrição detalhada tanto das fases e atividades, quanto das reuniões de avaliação entre fases, o autor descreve as informações que devem ser conhecidas para que a proposta do produto seja considerada nas reuniões de avaliação. Nesse caso foi considerada a lista de informações indicadas para a reunião que decide sobre a aprovação para desenvolvimento, pois essa é a que apresenta o conjunto completo de informações esperado para o planejamento da inovação. Essa lista de informações inclui: pesquisa de mercado, necessidades, requisitos, benefícios desejados e definidos para os usuários, dados de teste do conceito e de intenção de compra dos clientes, análise competitiva (concorrentes, preços e participação de mercado), plano preliminar de mercado, resultadas da analise de viabilidade técnica do produto, previsão da solução técnica e dos riscos envolvidos, mercado alvo do produto, posicionamento do produto, estimativa de preço de venda, requisitos do produto; estimativa de custos de desenvolvimento, de tempo para lançamento no mercado e dos recursos necessários; previsão da solução de manufatura; estimativa dos custos de produção, de

equipamentos e instalações; dados sobre normas e legislações, dados financeiros (retorno sobre investimento, análise sensibilidade, valor presente líquido) e plano com ações para a próxima fase do projeto.

3.9 Processo de decisão do planejamento da inovação

O processo de inovação é marcado pela constante necessidade de decisões que definem e guiam o desenvolvimento das novas tecnologias e produtos. No planejamento da inovação, tais decisões são consideradas ainda mais críticas para o sucesso (COOPER e EDGETT, 2008; VERWORN, HERSTATT e NAGAHIRA, 2008), pois são elas que selecionam as propostas de novos produtos e tecnologias que serão desenvolvidos (KHURANA e ROSENTHAL, 1997; KOEN et al., 2001). Portanto, se propostas forem selecionadas ou canceladas erroneamente, tem-se efeito direto no desempenho da inovação.

O processo de decisão realizado no planejamento da inovação tem sido aplicado predominantemente por meio da utilização de reuniões (*gates)*. Nessas são utilizados, de forma integrada, diversos métodos e ferramentas que ajudam na execução de análises financeiras e de riscos, na avaliação estratégica, na alocação de recursos, no planejamento dos projetos, entre outros (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001a).

Alguns autores destacaram que o processo de decisão do planejamento da inovação pode ser separado em duas partes: uma referente ao processo de avaliação e seleção individual das propostas dos produtos e outra referente ao processo de gestão do portfólio de propostas (ARCHER e GHASEMZADEH, 1999; MIKKOLA, 2001; CHIEN, 2002; COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001a).

Ambas as partes são interdependentes e juntas são capazes de garantir um melhor desempenho do planejamento da inovação. No entanto, dependendo das características setoriais e mercadológicas do negócio, uma pode predominar sobre a outra (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001a).

3.10 Critérios de decisão do planejamento da inovação

De forma geral, uma decisão pode ser explicada por meio de um ou mais critérios de decisão. Por exemplo, quando uma empresa decide investir no desenvolvimento de um produto, ela pode ter considerado o potencial de retorno financeiro e a necessidade de entrada em um novo mercado, ou ela pode também ter tomado tal decisão devido à disponibilidade de recursos e a motivação da organização. Enfim, independente da decisão, existem critérios que podem ajudar na sua explicação (CAMPBELL, WHITEHEAD e FINKELSTEIN, 2009; MOENAERT et al., 2010, BESSANT et al. 2010, KESTER et al., 2011).

Foi feito um levantamento dos critérios de decisão usados para avaliar e selecionar propostas de produtos, visando identificar aqueles mais utilizados como base para as decisões tomadas no planejamento da inovação. Os trabalhos considerados nesse levantamento foram: Cooper (2001), Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001a, 2001b), Carbonell-Foulquie, Munuera-Aleman e Rodriguez-Escudero (2004); Crawford e Benedetto (2006) e Moenaert et al. (2010). Esses foram escolhidos porque possuem aceitação acadêmica e descrevem, de forma clara, os critérios usados no planejamento da inovação.

Os trabalhos de Cooper (2001) e Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001a, 2001b) possuem uma abordagem parecida e indicam critérios usados nas reuniões

de gestão do portfólio e nas reuniões de avaliação individual. Os autores apresentam critérios que eles classificam como critérios que podem ou não ser atendidos (*should-meet criteria)* e critérios que devem ser atendidos (*must-meet criteria).* Entre os critérios que podem ser atendidos, eles destacaram:

- Critérios estratégicos: nível de alinhamento com a estratégia do negócio e importância estratégica do projeto para o negócio.
- Vantagem do produto: o quanto o produto oferece benefícios únicos para os usuários/clientes (não disponível em produtos concorrentes), o quanto o produto atende às necessidades dos clientes melhor do que os produtos concorrentes, o quanto o produto fornece de retorno sobre o valor monetário investido pelo cliente.
- Atratividade do mercado: tamanho do mercado, taxa de crescimento do mercado, situação competitiva (força, intensidade, baixa competição por preços).
- Sinergias (aproveitamento das competências primárias): aproveitamento das forças e recursos do negócio em relação ao marketing, distribuição e vendas; aproveitamento do conhecimento técnico e experiências existentes; aproveitamento das capacidades de manufatura e operações e das instalações.
- Viabilidade técnica: tamanho da lacuna técnica, complexidade técnica do projeto, incerteza técnica do resultado.
- Risco *versus* Retorno: lucratividade esperada, percentual de retorno, tempo de retorno do investimento, nível de certeza da estimativa de retorno, lucro e vendas, grau de custo e facilidade de execução do projeto.

Para os critérios que tem que ser atendidos, eles mostraram:

- Alinhamento estratégico.
- Existência de necessidade de mercado.
- Probabilidade razoável de viabilidade técnica.
- Vantagem do produto (benefícios únicos para o cliente, bom retorno sobre o valor monetário para o cliente).
- Atender às políticas ambientais de saúde e segurança.
- Retorno maior que o risco.
- Inexistência de barreiras para falha do projeto.

Carbonell-Foulquie, Munuera-Aleman e Rodriguez-Escudero (2004) estudaram a utilização dos critérios de decisão no planejamento da inovação com o intuito de analisar os critérios usados quando estavam envolvidos produtos inovadores de sucesso. Em sua análise, eles consideraram a seguinte lista de critérios:

- Custo total do projeto para um ciclo de tempo específico.
- Disponibilidade de recursos.
- Alinhamento com a estratégia do negócio.
- Janela de oportunidade.
- Aproveitamento dos recursos técnicos do negócio.
- Aproveitamento dos recursos de mercado do negócio.
- Potencial de criação de patente do produto.
- Qualidade do produto.
- Aceitação de mercado do produto.

- Satisfação do produto.
- Taxa de retorno do produto.
- Tempo de retorno do investimento.
- Margem de lucratividade.
- Volume de vendas.
- Participação de mercado.
- Crescimento das vendas no longo prazo.

Crawford e Benedetto (2006) mostram uma lista detalhada de critérios, que são divididos entre critérios técnicos e comerciais. Os autores destacam que as empresas devem adaptar essa lista conforme suas necessidades. Isto é, elas devem considerá-la como uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisão e não como o objetivo do processo de decisão. Os critérios indicados pelos autores são:

- Critérios técnicos: dificuldade da tarefa técnica, necessidade de habilidades técnicas, necessidade de habilidade de desenvolvimento, processos e equipamentos técnicos, taxa de mudança tecnológica, garantia de superioridade de projeto, proteção do projeto (patente), necessidade de serviço técnico, processos e equipamentos de manufatura, disponibilidade de colaboração com vendedor, probabilidade de custo competitivo, probabilidade de qualidade do produto, probabilidade de velocidade para o mercado, disponibilidade de pessoas para equipe, necessidades de investimento monetário e restrições legais.
- Critérios de mercado: volatilidade do mercado, probabilidade de participação de mercado, probabilidade de vida do produto, similaridade da vida do produto, requisitos da força de vendas, requisitos de

promoção, clientes alvo, distribuidores, revendedores, importância da tarefa para o usuário, grau de necessidades não atendidas, probabilidade de preencher as necessidades, concorrência, requisitos de atendimento, efeitos ambientais, aplicações globais, propagação de mercado, integração de clientes e probabilidade de lucros.

Moenaert et al. (2010) investigaram o que realmente motivava as decisões tomadas no planejamento da inovação. Como resultado, eles definiram quatro grupos de critérios e analisaram o quanto cada um influenciava na decisão final. A seguir são descritos os grupos propostos pelos autores e alguns critérios envolvidos:

- Oportunidade: criação de negócio e eficiência de negócio.
- Viabilidade: alinhamento com as políticas corporativas, necessidades de recursos, flexibilidade e qualidade da equipe.
- Alavancagem: geração de novos negócios em outras unidades de negócio e alavancagem do negócio ao longo do tempo.
- Competitividade: resposta a oportunidades e ameaças, tamanho da vantagem competitiva e sustentabilidade da vantagem competitiva.

4. Estudos de Caso Exploratórios

Neste capítulo são descritos e analisados os resultados dos dois estudos de caso exploratórios conduzidos nesta pesquisa. Na Tabela 7 são indicados o setor, a estratégia de inovação e o número de funcionários das empresas nas quais os casos foram realizados. A informação sobre a estratégia de inovação, que segue a classificação proposta por Miles et al. (1978), mostra se a empresa possui predisposição para o desenvolvimento de produtos inovadores. A informação sobre o número de funcionários é uma indicação do tamanho da empresa e das características organizacionais que podem influenciar o planejamento da inovação. Conforme classificação do SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que é adotada neste trabalho, as pequenas empresas possuem menos que 100 funcionários, as médias entre 100 e 500, e as grandes mais que 500. Os nomes das empresas não são divulgados por motivos de confidencialidade.

Tabela 7 – Descrição das empresas dos estudos de caso exploratórios

	Empresa A	Empresa B
Setor Industrial	Autopeças	Aeronáutica
Estratégia Inovação	Analítica	Analítica
Tamanho	Grande (> 500 funcionários)	Grande (> 500 funcionários)

Os dados coletados são apresentados para cada uma das empresas em função das dimensões de análise do planejamento da inovação, que foram definidas na metodologia (seção 2.2). Essas dimensões e as características do planejamento da inovação (seção 3.7) são usadas para estruturar o roteiro de pesquisa, cuja estrutura é apresentada na Tabela 8.

Tabela 8 – Estrutura do roteiro de pesquisa

Dimensões	Características
Estratégia	Aceitação de riscos comerciais
	Aceitação de riscos técnicos
	Metas de novos produtos
	Horizonte de planejamento
	Frequência de execução
	Acionador da inovação
Organização	Participação dos colaboradores externos
	Participação da alta administração
	Participação dos clientes
	Integração Funcional
	Liderança
Atividades e Informação	Formalização do processo
	Arquitetura das atividades
	Etapas do planejamento da inovação
	Tempo de realização
	Gestão do conhecimento
Recursos	Métodos e ferramentas

4.1 Resultados do estudo de caso na empresa A

A empresa A é uma grande empresa multinacional do setor de autopeças e possui mais de 50 anos de mercado. Ela é considerada um dos principais participantes do mercado brasileiro, fornecendo para praticamente todas as montadoras de automóveis. Ela também possui um histórico de sucesso no desenvolvimento de produtos, sendo reconhecida tanto pela qualidade quanto pela inovação de seus produtos.

Neste estudo considerou-se uma única unidade de negócio da empresa, focada em uma linha específica de produtos automotivos. A entrevista foi realizada com o gerente de desenvolvimento de produtos dessa unidade, o qual possui uma visão holística do processo de inovação, atendendo às necessidades para coleta de dados. A seguir é apresentado um resumo dos dados levantados para cada uma das dimensões de análise consideradas no roteiro de pesquisa.

4.1.1 Dimensão Estratégia

Nesta dimensão são analisadas as características estratégicas do planejamento da inovação. Um resumo das respostas obtidas na entrevista é mostrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Resumo das respostas da dimensão Estratégia na empresa A

Característica	Resposta
Aceitação de risco comercial	baixa aceitação de risco
Aceitação de risco técnico	baixa aceitação de risco
Metas de novos produtos	financeiras e comerciais (nessa ordem de prioridade)
Horizonte de planejamento	7 anos, sendo os 3 primeiros anos com orçamento
Frequência de execução	anual
Acionador da inovação	predominância do mercado

Os dados encontrados revelam pouca aceitação de riscos comerciais e técnicos para a aprovação das propostas dos produtos, sendo as metas financeiras e comerciais as de maior importância. Segundo o entrevistado, as metas comerciais visam manter a participação de mercado alinhada com as estratégias do negócio. A baixa aceitação de riscos mostra um posicionamento conservador no processo de inovação. Caso a empresa aceitasse mais riscos, principalmente em termos técnicos, ela poderia acompanhar (estratégia analítica) mais rapidamente as inovações dos seus concorrentes.

Entre as metas de novos produtos, a meta tecnológica não foi mencionada pelo entrevistado. Esse fato tem impacto direto na capacidade de proposição de produtos inovadores.

Os dados mostram o uso de um horizonte de 7 anos para o planejamento dos produtos, sendo que os três primeiros anos incluem o orçamento necessário

para implementação das propostas dos produtos. Esse planejamento é atualizado anualmente, por meio de uma nova execução do planejamento da inovação.

As ideias e oportunidades consideradas na busca por novos produtos são principalmente provenientes da demanda dos clientes (*market-pull*). Contudo também existem exemplos de produtos que foram desenvolvidos a partir de uma nova tecnologia, configurando a existência do *technology-push* na empresa. Em geral, a quantidade de produtos originados de uma nova tecnologia é pequena se comparada com a quantidade de produtos gerados pela demanda dos clientes.

Concluindo, a baixa aceitação de riscos, a ausência de metas tecnológicas e o menor foco em produtos resultantes da aplicação de novas tecnologias indicam uma baixa predisposição da empresa para a proposição de produtos inovadores.

4.1.2 Dimensão Organização

Nesta dimensão mostram-se os dados levantados para analisar as características organizacionais da empresa. Esses são resumidos na Tabela 10.

Tabela 10 – Resumo das respostas da dimensão Organização na empresa A

Característica	Resposta
Participação de colaboradores externos	não acontece participação
Participação da alta administração	alta participação, com coordenação pelo vice-presidente
Participação dos clientes	pouca participação, realização de um workshop de integração anual
Integração funcional	áreas comerciais, técnicas e administrativas
Liderança	pessoa com autoridade, experiência e comprometimento

Com relação à participação de colaboradores externos, entende-se que a empresa oferece pouca oportunidade de colaboração. Ela evita envolver pessoas

externas no planejamento da inovação para garantir o sigilo de suas informações. Foi mencionada uma única iniciativa que proporciona um maior contato externo; um evento de integração com os clientes mais importantes, visando definir novas demandas de produto. Essa atividade mostra um pequeno envolvimento dos clientes na proposição dos novos produtos.

O planejamento da inovação é coordenado diretamente por um representante da alta administração com características de um *product champion (*MARKHAM e AIMAN-SMITH, 2001), dentre elas: autoridade, experiência e comprometimento. Isso indica uma forte participação da alta administração nas tomadas de decisão e também possui relação com a característica Liderança, que foi enfatizada como um diferencial da empresa no planejamento da inovação.

Os dados indicam a formação de uma equipe multifuncional na realização das atividades, envolvendo áreas comerciais, técnicas e administrativas. Esse fato é considerado um fator positivo para a proposição dos produtos.

Assim, pode-se concluir que a empresa tem características internas capazes de proporcionar uma correta realização do planejamento da inovação. Porém, sua abertura para a incorporação de oportunidades e ideias externas é reduzida, dificultando principalmente a proposição de produtos com um maior nível de inovação.

4.1.3 Dimensão Atividades e Informações

Nesta dimensão analisam-se as características relacionadas às atividades e ao fluxo das informações no planejamento da inovação. As respostas obtidas na entrevista são resumidamente descritas na Tabela 11.

Tabela 11 – Resumo das respostas da dimensão Atividades e Informações na empresa A

Característica	Resposta
Formalização do processo	alto nível de formalização
Arquitetura das atividades	modelo linear
Etapas do planejamento da inovação	Não existem etapas claras. Visão por atividades: mapeamento de concorrentes e clientes, identificação e análise oportunidades, geração e seleção de ideias, planejamento de novos produtos e aprovação do plano pela corporação
Tempo de realização	oportunidades: até 1 mês; ideias e conceitos: até 1 mês; planejamento: entre 2 e 3 meses
Gestão dos conhecimentos	os conhecimentos são sistematizados e compartilhados na organização

A empresa possui um planejamento da inovação formalizado e com uma sequência linear de atividades. Essa formalização inclui a integração entre o planejamento de produtos da unidade de negócio e o planejamento corporativo. Tal ligação frequentemente impacta em ajustes ditados pela corporação, em particular para os recursos financeiros.

A arquitetura notada por meio da organização das atividades sugere a adoção de um modelo linear para o planejamento da inovação. Contudo a ausência de etapas claras para a realização das atividades também podem indicar algum tipo de iteração. Todavia, os dados sobre a formalização reforçam sua característica linear.

O tempo gasto na realização do planejamento da inovação foi estimado pelo entrevistado, porém mostrou-se com bastante variação dependendo do produto envolvido. De forma geral, identificou-se que para as atividades relacionadas com a identificação de oportunidades e com a geração de ideias e conceitos dos conceitos gastava-se até um mês em cada. Já para as atividades relacionadas com o planejamento, o tempo era maior, variando entre 2 e 3 meses. Portanto, a proposição de um produto no planejamento da inovação dura no máximo 5 meses.

A gestão de conhecimentos foi mencionada com sendo bem estruturada e formalizada, com as informações sistematizadas e compartilhadas. Inclusive o entrevistado citou a possibilidade de acesso entre diferentes unidades de negócio, o que incentiva o aproveitamento de conhecimentos pela organização como um todo.

A partir dos dados coletados nesta dimensão pode-se notar que a empresa apresenta um planejamento da inovação gerenciado de forma adequada e integrado ao contexto corporativo. Uma ressalva seria a execução totalmente linear das atividades, que não foi confirmada pela entrevista. Essa poderia prejudicar os produtos inovadores, pelo fato desses normalmente necessitarem de mais investigação e de iterações durante sua proposição. Outra questão é a forte integração com os planos da corporação. Os produtos que não se adequaram as diretrizes impostas, mesmo que com potencial para a unidade de negócio, podem ser cancelados.

4.1.4 Dimensão Recursos

Em relação aos métodos e ferramentas utilizados, foram coletados apenas aqueles de maior importância na realização das atividades, os quais estão descritos na Tabela 12.

Tabela 12 – Resumo das respostas da dimensão Recursos na empresa A

Métodos e ferramentas
Benchmarking
Análise SWOT
Brainstorming
Pesquisa de mercado
Sistema de gestão Ideias
Workshops
Roadmapping
Plano de projeto
Critérios de avaliação de projetos
Matriz de segmentação de mercado

Os métodos e ferramentas utilizados indicam a predominância da análise do posicionamento e das oportunidades de mercado como ponto de partida para a proposição dos novos produtos. Outro fator é a integração entre as áreas organizacionais, motivada pela utilização de métodos que promovem atividades em grupo, como o roadmapping e os workshops. Por fim, a presença do plano de projeto, dos critérios de avaliação, do roadmapping e da matriz de segmentação sugere uma tendência de formalização, redução de riscos e comunicação do planejamento.

4.1.5 Considerações gerais do entrevistado

De modo geral, o entrevistado mostrou-se satisfeito com o planejamento da inovação que estava sendo realizado na empresa. O único ponto negativo indicado por ele foi o alto grau de importância atribuído para a análise financeira. Como é mais difícil prever as informações financeiras nas propostas com maior nível de inovação, essas teriam sempre maior dificuldade de aprovação. Ele mencionou alguns exemplos em que a análise financeira quase impediu a aprovação de

produtos inovadores, que se tornaram relevantes para o faturamento da unidade de negócio.

4.2 Resultados do estudo de caso na empresa B

A empresa B é uma multinacional do setor aeronáutico com mais de 40 anos de mercado, sendo atualmente um dos principais *players* do mercado mundial. Seus produtos têm grande complexidade e requerem um alto investimento em desenvolvimento.

No estudo foi considerada a principal unidade de negócio da empresa, focada em um segmento específico de mercado. A entrevista foi realizada com o gerente de desenvolvimento de tecnologia, uma pessoa envolvida em todo o processo de inovação. A seguir é apresentado um resumo dos dados levantados para cada uma das dimensões de análise abordadas no roteiro de pesquisa.

4.2.1 Dimensão Estratégia

Nesta dimensão são analisadas as características estratégicas do planejamento da inovação. Um resumo das respostas obtidas na entrevista é mostrado na Tabela 13.

Tabela 13 – Resumo das respostas da dimensão Estratégia na empresa B

Questão	Resposta
Aceitação de risco comercial	baixa aceitação de risco
Aceitação de risco técnico	baixa aceitação de risco
Metas de novos produtos	comerciais, financeiras e tecnológicas (seguindo essa ordem de prioridade)
Horizonte de planejamento	10 anos para produtos e 15 anos para tecnologias
Frequência de execução	anual
Acionador da inovação	predominância do mercado

Os dados indicam uma baixa aceitação de riscos técnicos e comerciais. Essa característica é claramente influenciada pelo setor de atuação da empresa, que possui muitas regulações, e também pelo alto valor de investimento necessário para o desenvolvimento de um produto.

Na visão do entrevistado, as metas de mercado são as prioritárias, acompanhadas pelas financeiras e tecnológicas. Esse fato mostra a preocupação da empresa em manter sua participação no mercado e também sugere que o desempenho tecnológico pode ser sacrificado em função de necessidades comerciais e financeiras. Consequentemente, a maioria das inovações surge a partir da demanda do mercado (*market-pull*).

O planejamento dos novos produtos e tecnologias mostrou-se importante para a empresa. O horizonte de planejamento dos produtos era de aproximadamente 10 anos e das tecnologias de aproximadamente 15 anos.

A partir dos dados coletados pode-se concluir que o setor de atuação da empresa tem forte influência na forma como ela realiza do planejamento da inovação. A complexidade do produto, as regulamentações e o nível de investimento necessário para o desenvolvimento de um novo produto podem ser destacados como fatores do setor aeronáutico que tornam a proposição de produtos inovadores ainda mais dispendiosa e arriscada.

4.2.2 Dimensão Organização

Nesta dimensão mostram-se os dados levantados para analisar as características organizacionais da empresa. Esses são resumidos na Tabela 14.

Tabela 14 – Resumo das respostas da dimensão Organização na empresa B

Questão	Resposta
Participação dos colaboradores externos	pouca participação
Participação da alta administração	grande participação
Participação dos clientes	pouca participação
Integração funcional	áreas comerciais e técnicas
Liderança	ausência de liderança centralizada

Segundo o entrevistado, a colaboração externa acontece pouco, principalmente no desenvolvimento de tecnologias. Esse fato tem relação com a necessidade de internalização das competências requeridas para os produtos e com o nível de proteção exigido pela empresa para sua propriedade intelectual.

A alta administração tem grande participação nas atividades, no entanto não se mostra responsável pela sua realização, o que prejudica a liderança. Isso pode acarretar a falta de uma visão holística no planejamento da inovação, o que levaria a inconsistências entre a estratégia do negócio e o processo de inovação.

A equipe que realiza o planejamento da inovação é representada por áreas técnicas e comerciais, com mínima participação das áreas administrativas. Porém, essas deveriam ter maior envolvimento, pois tem uma visão complementar do negócio.

Os clientes são pouco envolvidos no planejamento da inovação, configurando uma pequena participação. No entanto, para alguns produtos específicos, o desenvolvimento é feito sob encomenda, aumentando sua participação. Nesse tipo de desenvolvimento, pode acontecer o desenvolvimento de

uma nova plataforma, que atenda a demanda de um determinado cliente, mas que também permita o reaproveitamento em futuros produtos.

Conclui-se pelos dados desta dimensão que a empresa apresenta características adequadas para a realização do planejamento da inovação. No entanto, existem oportunidades de melhoria, principalmente na colaboração externa e na liderança.

4.2.3 Dimensão Atividades e Informações

Nesta dimensão analisam-se as características relacionadas às atividades e ao fluxo das informações no planejamento da inovação. As respostas obtidas na entrevista são descritas na Tabela 15.

Tabela 15 – Resumo das respostas da dimensão Atividades e Informações na empresa B

Questão	Resposta
Formalização do processo	alta formalização
Arquitetura das atividades	modelo recursivo (presença de iterações entre as atividades)
Etapas do planejamento da inovação	Não existem etapas claras. Visão por atividades**:** análise das tendências de produto/mercado, análise das tendências de tecnologia, avaliação e planejamento das novas tecnologias, identificação das oportunidades de produto, gestão de ideias, definição de conceitos de novos produtos, desenvolvimento do plano de negócio para o produto, avaliação e aprovação do projeto para desenvolvimento
Tempo de realização	oportunidades: entre 4 e 6 meses; ideias e conceitos: entre 7 e 12 meses; planejamento: mais que 12 meses
Gestão dos conhecimentos	Os conhecimentos são armazenados e compartilhados na organização

O entrevistado mostrou que existe uma alta formalização das atividades, uma característica já esperada, devido ao tamanho da empresa, a grande quantidade de funcionários e as necessidades normativas do setor.

A arquitetura das atividades foi avaliada como sequencial, no entanto é frequente o surgimento de iterações, indicando a presença de um modelo recursivo. Esse fato parece ser resultado da grande quantidade de atividades realizadas, que aumenta a complexidade do fluxo de informações, e da inexistência de etapas claras.

As atividades do planejamento da inovação são marcadas por um longo tempo de realização. Segundo o entrevistado, o tempo total para a proposição de um novo produto varia entre 2 e 3 anos. Isso comprova o esforço investido no planejamento da inovação.

Nesta empresa, a gestão de conhecimentos envolve o armazenamento e compartilhamento das informações. Porém falta a sistematização, que permitiria o reaproveitamento e geração de novos conhecimentos.

Concluindo, com exceção da gestão de conhecimentos, que pode ser melhorada, não foram encontrados nesta dimensão outros fatores a serem considerados pela empresa para a melhoria do planejamento da inovação.

4.2.4 Dimensão Recursos

Em relação aos métodos e ferramentas utilizados no planejamento da inovação, foram coletados apenas aqueles de maior importância para a realização das atividades. Esses são descritos na Tabela 16.

Tabela 16 – Resumo das respostas da dimensão Recursos na empresa B

Métodos e ferramentas
Pesquisa de mercado
Planejamento de cenários
Abordagens etnográficas
Usuários líder
Gestão de ideias
Brainstorming
Avaliação por notas (critérios)
Modelos econômicos
Plano de projeto

Nota-se nesta dimensão uma abordagem similar a que foi encontrada na empresa A. Existe a predominância de métodos e ferramentas para análise das oportunidades, que é o ponto de partida para a proposição dos produtos. Isso pode ser um indício da importância das atividades de levantamento de informações externas durante a realização do planejamento da inovação, atividades também conhecidas como inteligência de mercado e inteligência de negócio.

4.2.5 Considerações gerais do entrevistado

O entrevistado indicou que o longo tempo gasto no planejamento da inovação da empresa pode atrasar o desenvolvimento e lançamento dos novos produtos. A indisponibilidade de tecnologias foi relatada como um dos fatores responsáveis por esse problema. Segundo ele, isso teria relação com a necessidade de diferenciar as práticas adotadas no desenvolvimento de produtos das usadas no desenvolvimento de tecnologias. Como características positivas, ele ressaltou a integração entre as áreas técnicas e comercias e a capacidade para aquisição de informações externas.

4.3 Análise dos resultados dos estudos de caso exploratórios

Nesta seção é feita uma análise integrada dos dados sobre o planejamento da inovação das empresas estudadas. O principal objetivo aqui é identificar os elementos que formam o planejamento da inovação e esclarecer a relação deles com a proposição de produtos inovadores e com o processo de decisão. Ao final, são enunciados os elementos selecionados para utilização no método de análise.

4.3.1 Dimensão Estratégia

Os resultados adquiridos nesta dimensão confirmam a teoria com relação à frequência de realização e ao horizonte de tempo do planejamento da inovação. O planejamento da inovação é realizado de forma interligada com o planejamento estratégico do negócio, o que leva a sua realização anual. E o horizonte de planejamento segue as necessidades do setor industrial no qual a empresa está inserida. Essas duas características ressaltam que o planejamento da inovação é influenciado tanto pela organização, que pode ser classificada como um elemento direcionador interno, como por um elemento direcionador externo, o setor industrial.

O acionador da inovação e as metas de novos produtos também são características ligadas aos direcionadores internos e externos do planejamento da inovação. Nas duas empresas verificou-se a predominância do mercado como acionador dos novos produtos, o que representa a influência dos fatores externos. Por outro lado, seguir a demanda do mercado é uma decisão estratégica da organização, ou seja, um fator interno. No caso das metas de novos produtos, essas são um desdobramento da estratégia, que foi formulada em função do ambiente competitivo do negócio, o qual é delimitado por fatores internos e externos.

As características de aceitação de riscos comercial e técnico remetem a outro elemento do planejamento da inovação: o processo de decisão. As duas empresas estudadas mostram baixa aceitação de riscos comerciais e técnicos, sugerindo pouca oportunidade para a proposição de produtos inovadores. Assim, o processo de decisão, que envolve a aceitação de riscos, é um elemento do planejamento da inovação que está relacionado com as propostas de produtos inovadores.

4.3.2 Dimensão Organização

As características consideradas nesta dimensão destacam que a organização tem forte influencia na realização do planejamento da inovação, o que pode ser visto como uma forma de direcionamento interno.

As características: participação dos colaboradores externos, participação da alta administração, participação dos clientes e liderança; pouco contribuem para conclusões sobre o planejamento da inovação das empresas estudadas. Elas apenas ressaltam que, apesar de serem consolidadas na teoria como importantes, não necessariamente estão presentes no dia a dia das empresas. Por exemplo, a participação de colaboradores externos e a participação dos clientes foram avaliados como baixas nas empresas estudadas, mesmo sendo indicadas na teoria como diferenciais para a inovação (HIPPEL, 1986; CHESBROUGH, 2003)

A característica Integração Funcional mostra que as empresas estudadas usam equipes que mesclam funcionários de áreas técnicas e comerciais. Esse fato é importante especialmente para o planejamento da inovação, como destacado por Moenaert et al. (1995), pois aumenta a probabilidade de sucesso dos produtos.

A integração funcional também sugere a presença de um elemento relacionado com a lógica de execução do planejamento da inovação. Esse teria um lado estratégico próximo da visão comercial, e um lado organizacional ligado à visão técnica, isto é, relacionado com as competências e tecnologias. Dependendo da lógica predominante, diferentes resultados podem ser alcançados. Alguns autores, como Terwiesch e Ulrich (2008) e Brem e Voigt (2009), já destacaram essa característica por meio da estratégia puxada pelo mercado (*market-pull*) e empurrada pela tecnologia (*technology-push*) e também pela estratégia cima-baixo (*top-down*) e baixo-cima (*bottom-up*).

4.3.3 Dimensão Atividades e Informação

As características desta dimensão incluem o elemento do planejamento da inovação que agrega valor para o processo de inovação. Ele é representado pelas informações geradas nas atividades, as quais permitem a proposição dos produtos e são usadas para iniciar o desenvolvimento dos produtos e tecnologias.

A Formalização do Processo e o Tempo de Realização reforçam, respectivamente, que o tamanho da empresa e o setor industrial tem influência no planejamento da inovação. Nas duas empresas, que são de grande porte, existe uma alta formalização do processo. Já no tempo de realização, a empresa A, que é do setor automobilístico, mostrou um tempo entre de 4 a 5 meses, enquanto que na empresa B, que é do setor aeronáutico, o tempo foi entre 2 e 3 anos. Essa diferença também parece ter ligação com a complexidade do produto.

A característica Gestão de Conhecimentos apresentou uma pequena mudança entre as duas empresas. A empresa A tem seus conhecimentos sistematizados e a empresa B não. Essa característica é relacionada ao fluxo de

informações e, portanto, tem influência nos elementos que trazem informações do ambiente interno e externo da organização: os direcionadores internos e externos. Tal fato associado com a característica interativa e confusa do planejamento da inovação (KOEN et al., 2001) indica a gestão de conhecimentos como uma característica essencial, principalmente para produtos inovadores, que possuem maiores incertezas em suas informações. Enfim, essa caraterística também pode ser vista nas atividades de inteligência de negócio, inteligência competitiva e inteligência tecnológica, as quais são responsáveis por captar e disponibilizar as informações para as atividades do planejamento da inovação.

As características Etapas do Planejamento da Inovação e Arquitetura das Atividades comprovam as dificuldades para se gerenciar o planejamento da inovação. Em ambas as empresas, os entrevistados não foram capazes de descrever as etapas do planejamento da inovação. Eles apenas conseguiram indicar quais eram as principais atividades realizadas. Isso pode ser um indício da falta de uma visão holística do planejamento da inovação.

Em relação à Arquitetura das Atividades, na empresa A foi encontrado um modelo linear e na empresa B um modelo recursivo. Como mencionado na revisão (seção 3.6), o uso de um modelo linear pode afetar negativamente o planejamento da inovação, pois dificulta as atualizações necessárias quando novas informações internas ou externas são disponibilizadas. Em produtos incrementais, esse tipo de modelo é mais facilmente aplicado, no entanto, quando produtos inovadores estão envolvidos, os modelos recursivos se mostram mais apropriados para assimilar as incertezas e os riscos (BUIJS; 2003; CUNHA e GOMES, 2004; MCCARTHY et al., 2006).

Por meio dessas duas últimas características citadas: arquitetura das atividades e etapas do planejamento da inovação, nota-se um elemento do planejamento da inovação que considera as informações que entram para a realização das atividades (entradas do processo) e os resultados que são gerados pelas atividades (saídas do processo).

4.3.4 Dimensão Recursos

Esta dimensão compreende os métodos e ferramentas utilizados pelas empresas na realização das atividades do planejamento da inovação. Os resultados dos estudos de caso mostram que alguns métodos podem ser considerados básicos para o planejamento da inovação: pesquisa de mercado, brainstorming, critérios de avaliação e plano de projeto. No entanto, existem diversos métodos e ferramentas que podem ser utilizados com os mesmos propósitos (WHITNEY, 2007).

De forma geral, as informações coletadas em ambas as empresas sobre os métodos e ferramentas foram superficiais e, portanto, não apoiam maiores conclusões. O único ponto, que já foi destacado na análise individual dos casos, é que os métodos parecem ter uma maior ênfase na análise do ambiente externo. Porém, isso pode ser causado pela maior importância dada pelas duas empresas para a demanda do mercado.

4.4 Identificação e análise dos elementos do planejamento da inovação

A análise dos resultados dos estudos de caso mostrou a presença de diferentes elementos do planejamento da inovação nas dimensões de análise

consideradas. Na Tabela 17 são apresentados os elementos identificados em cada dimensão.

Tabela 17 – Elementos do planejamento da inovação identificados nas dimensões de análise

Elementos X Dimensões	Estratégia	Organização	Atividades e Informação	Recursos
Direcionadores internos	X	X		
Direcionadores externos	X			
Processo de decisão	X			
Lógica de execução		X		
Informações processadas			X	
Informações de entrada			X	
Resultados gerados			X	

Na dimensão Estratégia foram notados três elementos: direcionadores internos, direcionadores externos e o processo de tomada de decisão. Na dimensão Organização foram notados dois elementos: os direcionadores internos e a lógica de execução do planejamento da inovação, que envolve a interação do lado estratégico e organizacional. Para completar os elementos, na dimensão Atividades e Informação foram identificados outros três: informações processadas, informações de entrada e resultados gerados. Na dimensão Recursos não foram notados elementos.

Assim, os elementos do planejamento da inovação identificados por meio dos estudos de caso exploratórios foram: direcionadores internos, direcionadores externos, processo de decisão, lógica de execução, informações processadas, informações de entrada e resultados gerados.

Os casos também permitiram analisar se os elementos teriam relação com as propostas de produtos inovadores no planejamento da inovação. Na análise dos resultados pode-se constatar que todos eles possuem relações com produtos inovadores. No entanto, os elementos Processo de Decisão e Informações Processadas apresentam uma maior aderência com o escopo e objetivo deste

trabalho, que é desenvolver um método que contribua para a melhoria do processo de decisão.

A escolha do elemento Processo de Decisão é direta, pois o próprio objetivo foca no processo de decisão. Já a escolha do elemento Informações Processadas está embasada no fato das informações da proposta de um produto inovador possuírem altos níveis de incerteza se comparadas com as informações dos produtos incrementais. Além disso, o elemento Processo de Decisão depende do elemento Informações Processadas para tomar uma melhor decisão, o que reforça a seleção de ambos para uso no método de análise.

A fim de contextualizar o planejamento da inovação segundo a visão deste trabalho, na próxima seção é proposto um modelo do planejamento da inovação envolvendo os elementos supracitados.

5. Modelo do Planejamento da Inovação

O modelo de planejamento da inovação descrito nesta seção incorpora os elementos identificados nos estudos de caso exploratórios e é complementado por informações adquiridas na teoria. Esse modelo mostra e correlaciona os sete elementos do planejamento da inovação: informações processadas, informações de entrada, resultados gerados, direcionadores internos, direcionadores externos, processo de decisão e lógica de execução.

O modelo de Koen et al. (2001), mostrado na seção 3.6.2 da revisão bibliográfica, seria o mais próximo do modelo proposto. Porém ele adota um modelo puramente recursivo, que pode trazer dificuldades de entendimento para as empresas, mistura atividades que agregam valor com atividades do processo de decisão e, por fim, pode ser considerado limitado em relação às informações de entrada e os resultados gerados no planejamento da inovação.

Antes de apresentar o modelo é realizada uma descrição do processo de inovação de acordo o posicionamento adotado neste trabalho para o planejamento da inovação.

5.1 Processo de inovação de produtos

Os termos “Inovação” e “Desenvolvimento de Produtos” são frequentemente utilizados como sinônimos quando a inovação se refere aos produtos. Todavia, é reconhecido que o processo de inovação de produtos é mais amplo que o desenvolvimento de produtos. Vários autores indicam o desenvolvimento de produtos como parte do processo de inovação (ELDRED e MACGRATH, 1997;

IANSITI e WEST, 1997; KOEN et al., 2002; AJAMIAN e KOEN, 2002; COOPER, 2006; TIDD, BESSANT e PAVITT, 2005).

A principal diferença notada entre eles é a presença do desenvolvimento de tecnologias. Ou seja, considera-se que o processo de inovação seria formado pelo desenvolvimento de tecnologias e de desenvolvimento de produtos. Cooper (2006) e Ajamian e Koen (2002) descrevem o processo de inovação dessa forma, como ilustrado na Figura 22 e na Figura 23.

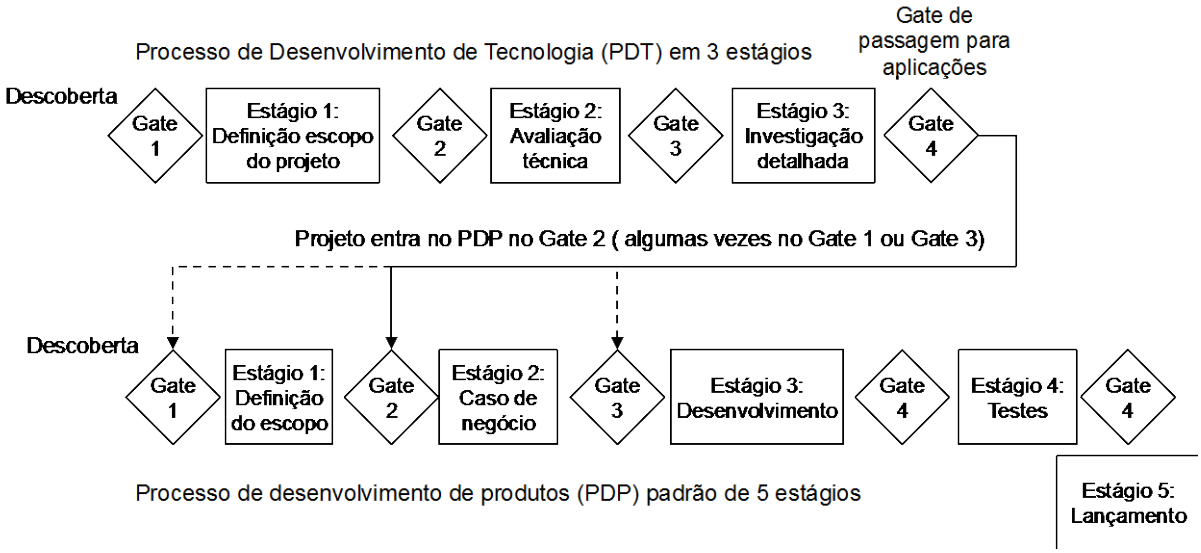


Figura 22 – Processo de inovação de produtos segundo Cooper (2006)

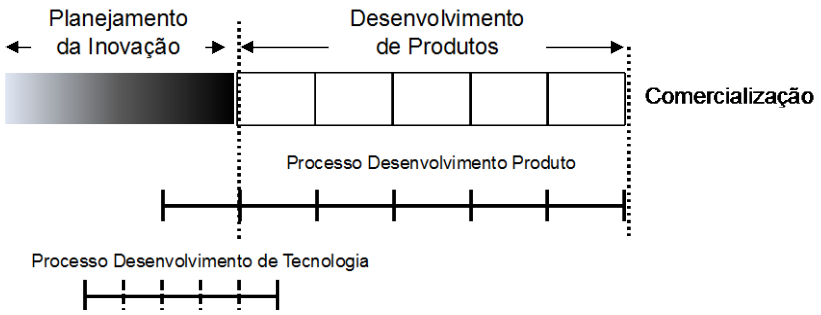


Figura 23 – Processo de inovação de produtos segundo Ajamian e Koen (2002)

Essa diferença se torna evidente no desenvolvimento de produtos realmente novos ou radicais (GARCIA e CALANTONE, 2002), para os quais a empresa precisa desenvolver ou incorporar novas tecnologias. Nos casos em que a inovação é

incremental, o desenvolvimento de tecnologias não existe e, consequentemente, acontece uma sobreposição entre o processo de inovação e o desenvolvimento de produtos (IANSITI e WEST, 1997; CHRISTENSEN, 1997).

Este trabalho adota que processo de inovação de produtos inclui as atividades realizadas no: planejamento da inovação, desenvolvimento de tecnologias, desenvolvimento de produtos e lançamento no mercado; os quais seriam subprocessos da inovação. Essa abordagem está de acordo com a definição de inovação de Trott (2005), na qual a inovação engloba atividades relacionadas à proposta teórica, concepção técnica e exploração comercial. O processo de inovação é representado conforme essa abordagem na Figura 24.

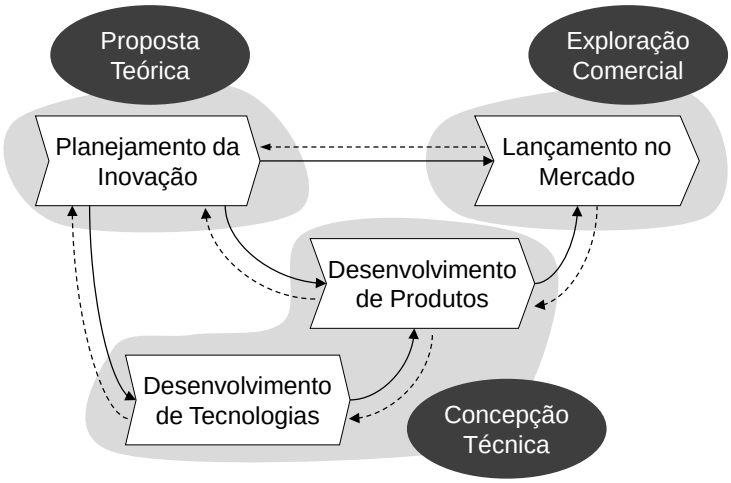


Figura 24 – Os subprocessos do processo de inovação

O planejamento da inovação é o primeiro subprocesso do processo de inovação. Nele são descobertas oportunidades e ideias para novos produtos e tecnologias e também são definidas as formas pelas quais a organização pretende explorar comercialmente o produto. Como resultado, o planejamento da inovação cria a proposta teórica do produto (KHURANA e ROSENTHAL, 1997; KOEN et al., 2001; COOPER, 2001; CRAWFORD e BENEDETTO, 2006).

O segundo subprocesso é o desenvolvimento de tecnologias. Esse disponibiliza as tecnologias necessárias para projetar, produzir e entregar os novos produtos que foram planejados, isto é, ele deve disponibilizar os conhecimentos e tecnologias que são usados na concepção técnica do produto (AJAMIAN e KOEN, 2002; PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004a; COOPER, 2006).

O terceiro é o subprocesso de desenvolvimento de produtos. Esse atua diretamente na criação da concepção técnica do produto, a qual deve atender as características, benefícios e funcionalidades requisitadas pelos clientes (ULRICH e EPPINGER, 1995; ROZENFELD et al., 2006; PAHL e BEITZ, 2007).

O subprocesso de lançamento no mercado encerra o processo de inovação de produtos. Nesse subprocesso acontece a preparação das atividades necessárias para que o produto seja colocado no mercado, que inclui a forma de venda, a assistência técnica e a rede de distribuição (KOTLER, 2001; COOPER, 2001; CRAWFORD e BENEDETTO, 2006).

Embora esses quatro subprocessos tenham sido apresentados individualmente, eles são integrados e devem ser gerenciados como uma única cadeia da inovação (HANSEN e BIRKINSHAW, 2007). Ao mesmo tempo em que o processo de inovação precisar estar integrado com os outros processos de negócio, para que a organização possa atingir seus objetivos (WHEELWRIGHT e CLARK, 1992).

O planejamento da inovação tem função primordial na integração dos subprocessos e do processo de inovação com os outros processos de negócio (WHEELWRIGHT e CLARK, 1992; KOEN et al., 2001). Por isso, ele tem influência direta no desempenho da organização na inovação (COOPER e EDGETT, 2009).

Enfim, é importante destacar que o modelo apresentado na Figura 24 não tem como propósito indicar um sequenciamento ou sobreposição entre os subprocessos da inovação. A interação entre eles pode ocorrer de diversas formas e não faz parte do escopo desta pesquisa (ELDRED e MACGRATH, 1997; DREJER, 2002; NOBELIUS, 2004).

5.2 Visão Geral do Modelo do Planejamento da Inovação

Nesta seção é apresentado o modelo proposto neste trabalho para o planejamento da inovação, que é ilustrado na Figura 25, e é feita uma breve descrição dos seus elementos. Nas seções seguintes, esses elementos são detalhados.

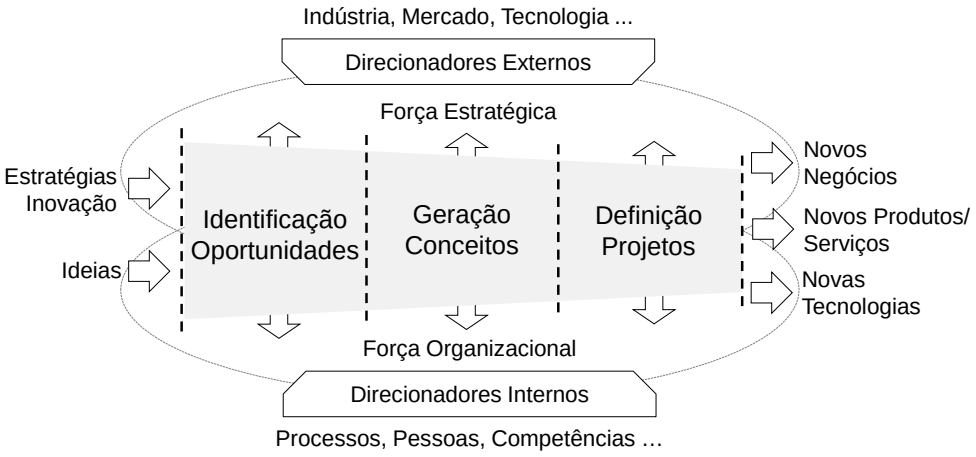


Figura 25 – Modelo do planejamento da inovação

O elemento Informações Processadas está posicionado no centro do modelo, já que ele indica o componente que adiciona valor e que gera os resultados do processo. Neste elemento estão descritas as três principais fases do planejamento da inovação: identificação de oportunidades, geração de conceitos e definição de projetos. No modelo, as fases estão colocadas em uma sequência

linear, porém as entradas do planejamento da inovação podem fluir diretamente para qualquer uma delas, dependendo de suas características. Além disso, mesmo organizadas de forma linear, podem ocorrer iterações entre as fases, devido a mudanças causadas pelos direcionadores internos e externos e pela lógica de execução.

O elemento Processo de Decisão está representado por meio das linhas tracejadas antes, entre e depois das fases do planejamento da inovação. Nos modelos analisados na teoria, ele aparece na forma de reuniões para avaliação individual das propostas de produto ou para gerenciamento do portfolio. O processo de decisão contribui para a interação entre a força estratégica e a força organizacional (lógica de execução), para as atualizações dos direcionadores internos e externos e para guiar o processamento das informações. Assim, ele atua como um integrador entre os outros elementos do planejamento da inovação.

Os elementos Informações de Entrada e Resultados Gerados são mostrados, respectivamente, no início e no fim do modelo. As informações de entradas são representadas pelas estratégias de inovação e pelas ideias, enquanto os resultados gerados são indicados pelas propostas de novos negócios, novos produtos e serviços, e novas tecnologias.

Os elementos Direcionadores Internos e Direcionadores Externos, que são mostrados, respectivamente, abaixo e acima das fases do planejamento da inovação, indicam que as propostas podem ser influenciadas ao longo das fases. Por exemplo, os direcionadores podem modificar informações sobre a tecnologia ou sobre os clientes, causando atualizações. Os direcionadores internos envolvem os processos em execução, pessoas, competências, estrutura organizacional, recursos, etc. Os direcionadores externos envolvem fatores da indústria, mercado,

concorrentes e tecnologias que precisam ser considerados para garantir uma inovação de sucesso.

O elemento Lógica de Execução está representado nas setas que atravessam acima e abaixo das fases do planejamento da inovação. Ele mostra que a realização das fases é influenciada pela disputa entre o lado da força estratégica, que tenta impor as estratégias do negócio, e o lado da força organizacional, que promove a consideração de novos fatos e ações que surgem sem planejamento, mas que podem ser importantes. O gerenciamento dessa interação é um dilema frequente nas empresas que buscam encontrar um equilíbrio entre criatividade e planejamento no processo de inovação.

Nas próximas seções é apresentada uma discussão mais detalhada sobre cada um dos elementos a partir das informações coletadas na teoria.

5.3 Elemento Informações Processadas

Este elemento considera as principais atividades realizadas no planejamento da inovação a fim de processar as informações de entrada e gerar os resultados buscados. Apesar de existir uma visão estratégica que lida com o portfólio de propostas de interesse da organização, a agregação de valor ocorre de forma individual por meio das informações que são processadas para cada proposta. Na Tabela 18 é mostrada uma compilação das principais atividades indicadas pelos modelos estudados na seção 3.6 da revisão bibliográfica. Os modelos caóticos não são utilizados, pois não exemplificam as atividades do planejamento da inovação.

Tabela 18 – Principais atividades de processamento de informações

Modelo	Atividades de processamento de informações
Wheelwright e Clark (1992)	avaliação e previsão da tecnologia, avaliação e previsão do mercado e desenvolvimento de objetivos e metas
Khurana e Rosenthal (1997)	análise do mercado e tecnologia, definição do conceito de produto, definição do produto e planejamento do projeto
Cooper (2001)	descoberta, investigação preliminar e preparação do caso negócio
Crawford e Benedetto (2006)	identificação de oportunidade e geração do conceito de produto
Koen et al. (2002)	identificação de oportunidade, geração de ideia, definição de conceito
Sandmeier, Jamali e Kobe (2004)	identificação de oportunidade de mercado e tecnologia, definição de ideia de produto e negócio, geração do conceito de produto e preparação do plano de negócio
Terwiesch e Ulrich (2008)	identificação de oportunidade e alocação de recursos

Uma análise comparativa das principais atividades dos modelos considerados na Tabela 18 mostra que o planejamento da inovação busca criar três entregas: a oportunidade, o conceito do produto e a proposta de projeto (ou caso de negócio). Considerando o glossário on-line sobre desenvolvimento de produtos da PDMA (*Product Development & Management Association*), as entregas dessas três fases podem ser definidas como:

- Oportunidade: lacuna de mercado ou tecnologia capaz de fornecer competitividade e aumentar o desempenho do negócio.
- Conceito de produto: descrição escrita e/ou visual de uma ideia de produto contendo informações preliminares sobre características técnicas, benefícios para usuários e tecnologias necessárias.
- Proposta de projeto/produto ou caso de negócio: define o escopo do produto e do projeto de desenvolvimento e contém informações necessárias para a decisão sobre o início do desenvolvimento do projeto, tais como: tamanho e potencial do mercado, riscos de desenvolvimento, investimento e retorno financeiro esperado, parcerias e posicionamento estratégico.

A partir das entregas identificadas para o planejamento da inovação, conclui-se que ele possui três principais fases: a identificação de oportunidades, a geração de conceitos e a definição de projetos. São nessas fases que ocorre o processamento das informações.

Por fim, o nível de esforço necessário para processar as informações pode variar de acordo com as características do produto e do nível de inovação. Em propostas que envolvem produtos com arquiteturas ou sistemas complexos, as mudanças geram maiores impactos que em propostas de produtos mais simples. Da mesma forma, propostas provenientes de iniciativas de melhoria contínua ou que geram modificações simples e pontuais em um produto ou processo necessitam de menos esforço, quando comparadas com propostas de produtos que trazem algum tipo de mudança na arquitetura e componentes ou no modelo de negócio (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001a; BACKMAN, BORJESSON e SETTERBERG, 2007).

5.4 Elemento Processo de Decisão

Este elemento envolve as atividades do planejamento da inovação que visam garantir a eficiência e eficácia dos resultados criados para o processo de inovação e para o negócio. Ele é usado como uma forma de controlar os produtos que são propostos no planejamento da inovação. As reuniões de avaliação individual das propostas e o gerenciamento do portfólio são exemplos dessas atividades. Portanto, no processo de decisão podem existir atividades que tratam de várias propostas ao mesmo tempo, como atividades que tratam individualmente de cada uma (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 2001a).

Nos modelos de planejamento da inovação analisados na revisão bibliográfica, tais atividades são mostradas em conjunto com as atividades de processamento de informações, mesmo tendo função diferente (KHURANA e ROSENTHAL, 1997). Isso pode dificultar a distinção entre elas. Na Tabela 19 é mostrada uma compilação das atividades do processo de decisão segundo os modelos considerados na revisão bibliográfica. Nessa análise não estão inclusos os modelos caóticos.

Tabela 19 – Atividades do processo de decisão

Modelo	Atividades do processo de decisão
Wheelwright e Clark (1992)	planejamento agregado dos projetos
Khurana e Rosenthal (1997)	análise sobre desenvolvimento ou cancelamento do projetos
Cooper (2001)	seleção de ideias, segunda avaliação e aprovação para desenvolvimento
Crawford e Benedetto (2006)	seleção de oportunidades e avaliação de conceitos e projetos
Koen et al. (2002)	análise de oportunidades e seleção de ideias
Sandmeier, Jamali e Kobe (2004)	seleção de oportunidades, avaliação e seleção de ideias e seleção de projetos
Terwiesch e Ulrich (2008)	análise, avaliação e seleção de oportunidades e seleção do portfólio

Os modelos indicam que as atividades do processo de decisão tem forte relação com os resultados das fases do planejamento da inovação. Elas ocorrem sempre depois que são processadas as informações da proposta, para avaliar os resultados e então decidir se ela dever avançar para as próximas fases. Na visão estratégica, a seleção das propostas atua para formar um portfólio adequado para os interesses do negócio. Nesse sentido, as atividades do processo de decisão promovem uma interligação entre o planejamento estratégico do negócio e as propostas que estão sendo definidos no planejamento da inovação. Esse desdobramento é essencial para a eficácia do planejamento da inovação.

5.5 Elemento Informações de Entrada

As informações de entrada provêm das estratégias de inovação (diretrizes, objetivos e metas de inovação) que são desdobradas da estratégia do negócio (COOPER e EDGETT, 2009) e das ideias que surgem dentro e fora da organização (BOEDDRICH, 2004). Todos os modelos analisados na revisão bibliográfica indicam explicita ou implicitamente a ocorrência desses dois tipos de informações de entrada no planejamento da inovação. Eles também indicam que as entradas são principalmente usadas na fase de identificação de oportunidades, como destacado no modelo de Koen et al. (2001).

A entrada Estratégias de Inovação delimita o contexto de interesse, por exemplo, estabelecendo áreas de produto e mercado para atuação. Ela também determina metas e objetivos estratégicos para os produtos, por exemplo, metas e objetivos para melhorias de produtos existentes (COOPER e EDGETT, 2009).

A entrada Ideias representa as ações das pessoas da organização ou de fora dela. Ela pode surgir ao acaso ou ser resultado de iniciativas organizadas para a coleta de ideias entre funcionários, clientes, fornecedores e parceiros. O processo de gestão de ideias acontece separadamente do processo de inovação, mesmo assim é de grande importância para aumentar a quantidade e qualidade dos novos produtos definidos no planejamento da inovação (CUNHA, 2011).

O glossário da PDMA define ideia como “a forma mais primária de um novo produto ou serviço, que mostra visão superficial de uma solução necessária para resolver um problema identificado por uma pessoa, equipe ou empresa; a forma mais primária de um novo produto ou serviço”.

Nos modelos estudados, o termo ideia é usado com o mesmo significado dos termos oportunidade e conceito de produto. Assim deve-se atentar para o real significado do termo ideia. Neste trabalho, adota-se que o termo ideia é um termo genérico usado para referenciar propostas de ações relacionadas ao desenvolvimento e gestão de novos produtos e tecnologias. Assim, ideias são quaisquer entradas que possam gerar ações no processo de inovação, provenientes da organização ou do ambiente externo (CUNHA, 2011).

5.6 Elemento Resultados Gerados

O planejamento da inovação é tratado nesta pesquisa como um subprocesso do processo de inovação. Assim ele possui interfaces com os outros subprocessos (desenvolvimento de tecnologias, desenvolvimento de produtos e lançamento no mercado) e também com os processos que interagem com o processo de inovação. Ele funciona como a porta de entrada do processo de inovação, pois é nele que são definidas as inovações. Assim, seus resultados são de extrema importância para o sucesso do processo como um todo.

Os resultados gerados pelo planejamento da inovação podem ser resumidos em propostas de novos negócios, de novos produtos e serviços e de novas tecnologias. Esses resultados são comumente denominados de protocolo de produto, caso de negócio ou plano de negócio (COOPER, 2001; KOEN et al., 2001; CRAWFORD e BENEDETTO, 2006).

Dependendo da contextualização adotada para o planejamento da inovação, os resultados gerados podem ser diferentes. Em alguns trabalhos o planejamento da inovação é visto como uma fase inicial do desenvolvimento de produtos, a qual foca

no planejamento do produto, como, por exemplo, em Khurana e Rosenthal (1997), Crawford e Benedetto (2006) e Rozenfeld et al. (2006). Nesse caso, as propostas de novos produtos são o principal resultado.

Todavia, conforme apresentando desde o início deste trabalho, o planejamento da inovação é um subprocesso do processo de inovação. Por isso, além do desenvolvimento de produtos, que inclui os serviços, ele também fornece resultados sobre novos negócios e tecnologias. O modelo mais próximos dessa perspectiva é o apresentado por Koen et al. (2001). Os autores desse modelo sugerem que seus resultados podem tanto entrar diretamente no desenvolvimento de produtos, como também ser utilizados para iniciar o desenvolvimento de novas tecnologias e negócios.

5.7 Elemento Direcionadores Internos

Este elemento envolve as características da organização, tais como sua estrutura organizacional, seus processos, sua cultura, competências. Koen et al. (2001) chamam os direcionadores internos de motor do planejamento da inovação e os coloca no centro de seu modelo circular para representar o que faz o processo funcionar (vide seção 3.6 da revisão bibliográfica). Khurana e Rosenthal (1997) os denominam de elementos de fundação e explica que são eles que irão determinar um processo consistente e eficaz para a organização. Eles também indicam como direcionadores internos: os incentivos, normas e funções existentes na organização.

Como os direcionadores internos fazer parte da própria organização e são quase sempre incorporados naturalmente na realização do planejamento da inovação, eles podem ser menosprezados. Contudo, um dos objetivos do

planejamento da inovação também é aproveitar as competências e oportunidades existentes na organização para impulsionar o processo de inovação (PRAHALAD e HAMEL, 1990).

5.8 Elemento Direcionadores Externos

Os direcionadores externos compreendem o ambiente competitivo no qual a organização está inserida e estão presentes no modelo de Koen et al. (2001) na forma de fatores de influência, envolvendo principalmente questões tecnológicas, posicionamento de concorrentes e características do mercado e da indústria. Esses direcionadores são comumente integrados ao planejamento da inovação por atividades de inteligência competitiva e tecnológica que acontecem como processos de apoio ao planejamento estratégico e ao processo de inovação (KERR et al., 2006, DAVENPORT e HARRIS, 2007).

Uma parte da iteratividade e dificuldade de realização do planejamento da inovação se deve aos direcionadores externos, já que esses estão fora do controle da organização e trazem incertezas e mudanças inesperadas que fazem com que o processo tenha que rever continuamente suas premissas e propostas. O modelo das cinco forças competitivas (PORTER, 2008) descreve direcionadores externos que influenciam na realização do planejamento da inovação. Nesse modelo é apresentado como a organização é influenciada pelos seus concorrentes, fornecedores, clientes e mudanças tecnológicas.

5.9 Elemento Lógica de Execução

O planejamento da inovação é conhecido como um processo confuso e iterativo, por isso é chamado de *fuzzy front-end* (KHURANA e ROSENTHAL, 1997). Essa característica leva a um conflito entre os planos e objetivos estratégicos (lado da força estratégica) e as ideias, ações e motivações oriundas da organização (lado da força organizacional). O conflito entre estratégia e organização pode ser notado no modelo de Sandmeier, Jamali e Kobe (2004) e Terwiesch e Ulrich (2008). A teoria de Mintzberg (1985) sobre estratégias deliberadas e emergentes mostra uma lógica similar ao que acontece na execução do planejamento da inovação.

O lado estratégico representa as diretrizes, objetivos e ações que são conscientemente formuladas, planejadas e desdobradas para implementação no processo de inovação. O funcionamento do planejamento da inovação é acompanhado e direcionado por essas estratégias com o intuito de garantir que tudo o que for aprovado para desenvolvimento esteja de acordo com o futuro almejado para o negócio. Um exemplo da presença dessa força estratégica é um processo de decisão que prioriza a seleção de propostas alinhadas às estratégias do negócio. Outro exemplo é a manutenção do portfólio de acordo com as competências da organização ou a priorização de áreas tecnológicas vistas como estratégicas.

O lado organizacional representa as ideias, ações e motivações trazidas espontaneamente por membros da organização, isto é, não foram planejadas e articuladas. A organização também pode promover a geração de ideias na organização, por meio de campanhas de ideias (CUNHA, 2011). A participação organizacional pode acontecer em qualquer momento, fornecendo novas ideias logo na entrada do processo ou influenciando propostas de produto já em análise, por

meio da apresentação de novas premissas. Uma característica importante da força organizacional é sua liberdade em relação ao negócio. As ideias e propostas surgem a partir das atividades e competências das pessoas e podem ter como objetivo os mais variados tipos de mercados, produtos e negócios. Ainda que essas não façam parte da estratégia atual, elas também podem ser consideradas devido ao potencial e capacidade de inserção nas operações da empresa.

6. Método de Análise do Processo de Decisão

Neste capítulo é apresentado o método de análise do processo de decisão que é proposto neste trabalho. Esse foca nos seguintes elementos do planejamento da inovação: processo de decisão e informações processadas; conforme resultados mostrados nas seções 4.4, 5.1 e 5.2.

Na primeira seção deste capítulo é apresentada a lógica de funcionamento do método. Em seguida são mostrados os seus três principais componentes: a lista de informações, a lista de critérios de decisão e a matriz de correlação entre critérios e informações. Na última seção são explicadas as atividades do método.

6.1 Lógica de funcionamento do método

O funcionamento do método adota a premissa que os envolvidos no processo de decisão são capazes de tomar melhorar decisões – elemento “processo de decisão” – quando as informações da proposta de produto – elemento “informações processadas” - são conhecidas. No entanto, antes de definir a informações que deveriam ser conhecidas, os envolvidos precisam ter em mente as características do processo de decisão.

Os trabalhos que investigaram o processo de decisão do planejamento da inovação descrevem que a adoção de critérios de decisão é uma prática comum e eficaz (vide seção 3.10 e 3.11). Portanto, os critérios de decisão são uma forma de esclarecer as características do processo de decisão e de identificar o que é considerado na avaliação e seleção de uma proposta de produto. Consequentemente, sabendo-se os critérios, pode-se prever quais informações

seriam necessárias na tomada de decisão. Por exemplo, se o critério financeiro é considerado no processo de decisão, espera-se ter informações sobre o valor de investimento e retorno financeiro na proposta do produto, entre outras.

Pela premissa adotada, o método propõe que é possível analisar o processo de decisão do planejamento da inovação por meio da avaliação da correlação entre os critérios e informações. Se os critérios de decisão usados e as informações conhecidas no processo, que representam a situação real, estiverem de acordo com a correlação esperada, que é uma correlação ideal, então a decisão tem maior chance de ser bem sucedida, caso contrário, ela pode ser prejudicada.

Para implementar essa lógica de análise, o método primeiro precisa de uma lista de informações da proposta de produto e de uma lista de critérios usados no processo de decisão. Ambas devem representar uma proposta genérica capaz de ser replicada em diferentes casos. Em seguida é necessária a definição da correlação ideal entre os critérios e as informações. Dessa forma, o método compreende três componentes: a lista de informações das propostas de produto, a lista de critérios de decisão e a matriz de correlação ideal entre critérios e informações. Esses componentes são descritos nas próximas seções.

Por fim, visando sistematizar a análise do processo de decisão, o método propõe um índice que corresponde a avaliação da situação corrente das informações e critérios frente a correlação ideal descrita na matriz. Esse índice, denominado de Índice de Aplicabilidade dos Critérios de Decisão, é o resultado final do método e indica se as informações necessárias para os critérios em uso eram conhecidas ou não momento da decisão. Um valor do índice próximo de 1 (100%) indica alto nível de conhecimento das informações, o que leva a uma decisão com maior chance de sucesso, e um valor próximo de 0 (0%) sugere ausência de

conhecimento, prejudicando a decisão. O cálculo e uso do índice são explicados na seção 6.5, como parte das atividades do método.

6.2 Definição da lista de informações

O primeiro componente do método é uma lista das informações comumente usadas nas propostas de produto no planejamento da inovação. Essas informações envolvem os seguintes elementos, que foram descritos no modelo de planejamento da inovação (vide capítulo 5): informações processadas, informações de entrada, resultados gerados, direcionadores internos e direcionadores externos. A fim de criar uma lista completa de informações, foi feita uma nova revisão bibliográfica, que é descrita nas seções 3.8 e 3.9.

Para usar essa lista no método, as informações encontradas na revisão bibliográfica foram agrupadas para manter um mesmo nível de detalhamento e então foram organizadas por similaridade. O processo de análise e construção foi iterativo e envolveu julgamentos de especialistas. A lista com as informações criada para uso no método é mostrada na Tabela 20.

Tabela 20 – Lista de informações definida para uso no método de análise

Informação	Descrição
1. Mercado	Compreende informações gerais sobre o mercado no qual o produto pretende ser lançado, tais como: tamanho do mercado, situação competitiva, normas e políticas que regulamentam a venda dos produtos, etc.
2. Posicionamento do produto	Compreende informações sobre o mercado alvo, sobre os objetivos e metas do produto e sobre as características de preço, desempenho e competitividade do produto dentro da posição definida.
3. Benefícios e requisitos do produto	Compreende informações sobre o que o cliente deseja do produto em termos de desempenho, funções, benefícios, características, etc.
4. Estratégia de inovação e negócio	Compreende informações sobre os objetivos, metas e delimitações que a organização e o negócio estabelecem e que os novos produtos devem seguir.
5. Cadeia de suprimentos	Compreende informações sobre os materiais, equipamentos, recursos, fornecedores e processos necessários para o desenvolvimento, produção e comercialização do produto.
6. Canais de marketing	Compreende informações sobre os recursos, redes de distribuição e processos necessários para realizar a comercialização e entrega dos produtos aos clientes.
7. Plano de desenvolvimento	Compreende informações sobre as atividades, recursos e competências, tempo e riscos envolvidos no desenvolvimento e lançamento do produto no mercado.
8. Sistema, características e tecnologias	Compreende informações sobre o projeto e soluções técnicas que pretendem ser adotadas para formar a arquitetura e criar a proposta técnica do produto.
9. Requisitos de manufatura	Compreende informações sobre os recursos, equipamentos e processos necessários para a produção e comercialização do produto.
10. Nível de prontidão das tecnologias	Compreende informações sobre a capacidade e prontidão das tecnologias que precisam ser utilizadas no projeto técnico do produto.
11. Patentes e propriedade intelectual	Compreende informações sobre patentes e propriedade intelectual relacionada às soluções técnicas que precisam ser utilizadas no produto.
12. Custos do produto e de desenvolvimento	Compreende informações sobre a expectativa dos custos para o desenvolvimento completo do projeto do produto e também sobre o custo estimado em materiais e processos para a sua produção.
13. Dados econômicos e financeiros	Compreende informações sobre os valores financeiros para o desenvolvimento do produto e também para sua comercialização, incluindo expectativas de retorno financeiro, taxas de negociação e impostos, margem de lucro praticada no mercado alvo, etc.
14. Competências organizacionais necessárias	Compreende informações sobre as competências que a organização precisa possuir ou contratar para ser capaz de desenvolver, produzir e comercializar o produto.
15. Provável líder e/ou equipe de projeto	Compreende informações sobre as pessoas e equipes envolvidos com a proposição do produto ou que tem predisposição/comprometimento para participar do seu desenvolvimento.

6.3 Definição da lista de critérios de decisão

Este componente do método considera os critérios de decisão comumente usados no processo de decisão do planejamento da inovação. Esses têm relação direta com o elemento “Processo de Decisão”, descrito no modelo de planejamento da inovação (vide capítulo 5). Foi executada uma nova revisão bibliográfica com o propósito de criar uma lista completa de critérios, a qual é descrita nas seções 3.10 e 3.11.

A definição da lista de critérios ocorreu de forma similar a definição da lista das informações. Primeiramente os critérios coletados na revisão bibliográfica foram agrupados para garantir o mesmo nível de detalhamento e em seguida eles foram organizados por similaridade. A análise e montagem da lista foi iterativa e teve a participação de especialistas. A lista de critérios proposta é descrita na Tabela 21.

Tabela 21 – Lista de critérios de decisão definida para uso no método de análise

Critérios de Decisão	Descrição
1. Retorno financeiro	Avalia o valor financeiro que o produto traz de volta para o negócio. São parte desse grupo o retorno sobre investimento, o tempo de retorno do investimento, a taxa interna de retorno, etc.
2. Alinhamento estratégico	Avalia o alinhamento ou contribuição do produto para as estratégias, objetivos, metas e interesses da corporação ou do negócio.
3. Competitividade do produto	Avalia a capacidade do produto para superar seus concorrentes no mercado, tanto por melhor desempenho técnico, quanto por ser mais atrativo em relação a qualquer em qualquer outra dimensão de valor para o cliente.
4. Comprometimento organizacional	Avalia a motivação, comprometimento ou interesse das pessoas da organização em desenvolver o produto.
5. Viabilidade técnica do projeto	Avalia a probabilidade da solução técnica do produto atender ao desempenho e requisitos necessários. Envolve os critérios relacionados com riscos técnicos.
6. Viabilidade comercial do projeto	Avalia a probabilidade do modelo de comercialização e da proposta de benefícios do produto ter sucesso no mercado.
7. Necessidades de recursos	Avalia a quantidade de recursos financeiros e humanos que precisam ser investidos no desenvolvimento e comercialização do produto.
8. Tempo para lançamento	Avalia o tempo para que o produto esteja disponível no mercado e, portanto, seja capaz de criar valor para seus clientes e negócio.

6.4 Definição da matriz de correlação entre critérios e informações

A matriz de correlação é parte essencial do método, pois ela conecta os critérios de decisão com as informações e cria uma forma de analisar o processo de decisão do planejamento da inovação. Foram consultados dez especialistas na construção dessa matriz, descritos na Tabela 22.

Tabela 22 – Descrição dos especialistas consultados para a definição da matriz de correlação entre critérios e informações

ID	Área	Experiência
1	Academia/Indústria	Professor e pesquisador sênior em gestão da inovação e ex-diretor de pesquisa e desenvolvimento em empresa multinacional do setor eletroeletrônico e empresa de bens de consumo
2	Academia/Indústria	Consultor e pesquisador sênior em gestão da inovação e gestão estratégica de tecnologias
3	Indústria	Diretor de pesquisa e desenvolvimento de pequena empresa de desenvolvimento de equipamentos de impressão
4	Indústria	Consultor sênior e ex-diretor de pesquisa e desenvolvimento em empresa multinacional do setor eletroeletrônico
5	Academia/Indústria	Professor e pesquisador sênior em gestão da inovação e desenvolvimento de produtos. Ex-diretor de empresa de desenvolvimento de software
6	Academia	Professor e pesquisador em gestão da inovação e desenvolvimento de produtos
7	Academia	Professor e pesquisador em gestão da inovação e desenvolvimento de produtos
8	Academia/Indústria	Pesquisador e consultor em gestão da inovação e desenvolvimento de produtos
9	Academia/Indústria	Pesquisador e consultor em gestão da inovação e desenvolvimento de produtos
10	Academia	Pesquisador em gestão da inovação e desenvolvimento de produtos

Os especialistas foram convidados a preencher um formulário que apresentava uma matriz com os critérios na linha superior e as informações na coluna esquerda. Eles tinham que marcar para cada critério, quais informações deveriam ser conhecidas para permitir sua utilização no processo de decisão. O formulário usado nessa avaliação é mostrado na Figura 26.

Por favor, marque as informações (linhas) que precisariam ser conhecidas para permitir a utilização de cada critério de decisão (coluna)	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado (normas, concorrentes, tamanho, etc)								
2. Posicionamento do produto (clientes, preço, etc)								
3. Benefícios e requisitos do produto (requisitos clientes)								
4. Estratégia de inovação e negócio								
5. Cadeia de suprimentos (fornecedores, materiais, etc)								
6. Canais de marketing (vendas, distribuidores, etc)								
7. Plano de desenvolvimento (atividades, tempo, riscos, etc)								
8. Sistema, características e tecnologias do produto								
9. Requisitos de manufatura								
10. Nível de prontidão das tecnologias								
11. Patentes e propriedade intelectual								
12. Custos do produto e de desenvolvimento								
13. Dados econômicos e financeiros (taxas econômicas e de transação, etc)								
14. Competências organizacionais necessárias								
15. Provável líder e/ou equipe de projeto								

Figura 26 – Formulário para avaliação da correlação entre os critérios e informações

Os formulários com os resultados da avaliação de cada um dos especialistas e com o total de notas recebidas em cada célula da matriz estão disponíveis no apêndice deste trabalho. Adotou-se que toda relação que fosse marcada pelo menos seis vezes pelos especialistas, o que significa maioria das respostas, seria considerada significante e então seria usada para formar a matriz de correlação.

A matriz de correlação que foi gerada pelos especialistas é mostrada na Figura 27. Nessa matriz, as células marcadas com o número 1 indicam que existe correlação entre o critério e a informação, e as células marcadas com 0 indicam que não existe correlação. Por exemplo, para a utilização do critério (4) comprometimento organizacional, as pessoas envolvidas na decisão precisariam ter

conhecimento das informações: (4) estratégia de inovação e negócio, (14) competências organizacionais necessárias e (15) provável líder e/ou equipe de projeto.

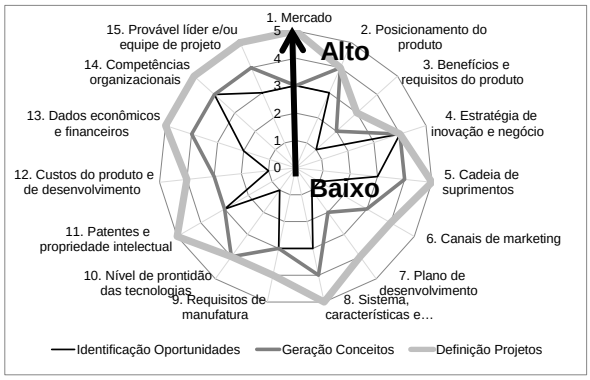
Matriz de correlação entre os critérios de decisão (colunas) e as informações das propostas de produto (linhas)	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado (normas, concorrentes, tamanho, etc)	**1**	**1**	**1**	0	0	**1**	0	**1**
2. Posicionamento do produto (clientes, preço, etc)	**1**	**1**	**1**	0	0	**1**	0	0
3. Benefícios e requisitos do produto (requisitos clientes)	0	0	**1**	0	0	**1**	0	0
4. Estratégia de inovação e negócio	0	**1**	0	**1**	0	0	0	0
5. Cadeia de suprimentos (fornecedores, materiais, etc)	0	0	0	0	**1**	0	0	**1**
6. Canais de marketing (vendas, distribuidores, etc)	0	0	0	0	0	**1**	0	**1**
7. Plano de desenvolvimento (atividades, tempo, riscos, etc)	**1**	0	0	0	**1**	0	**1**	**1**
8. Sistema, características e tecnologias do produto	0	**1**	**1**	0	**1**	0	0	0
9. Requisitos de manufatura	0	0	0	0	**1**	0	**1**	0
10. Nível de prontidão das tecnologias	0	0	0	0	**1**	0	0	**1**
11. Patentes e propriedade intelectual	0	0	**1**	0	**1**	0	0	0
12. Custos do produto e de desenvolvimento	**1**	0	0	0	**1**	0	**1**	0
13. Dados econômicos e financeiros (taxas econômicas e de transação, etc)	**1**	0	0	0	0	0	0	0
14. Competências organizacionais necessárias	0	**1**	0	**1**	**1**	0	**1**	0
15. Provável líder e/ou equipe de projeto	0	0	0	**1**	0	0	0	0

Figura 27 – Matriz de correlação entre os critérios de decisão e as informações, criada a partir da avaliação de especialistas

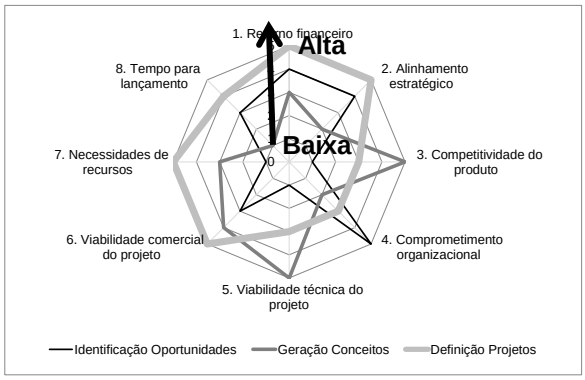
6.5 Atividades do método de análise

O método proposto possui quatro atividades, mostradas na Figura 28. Essas atividades usam os componentes que foram apresentados nas seções anteriores deste capítulo: a lista de informações, a lista de critérios de decisão e a matriz de correlação. As ferramentas desenvolvidas para uso no método também são descritas nesta seção, junto com as atividades para as quais são utilizadas.

1 Avaliação do nível de conhecimento das informações



2 Avaliação da importância dos critérios de decisão



3 Cálculo do índice de aplicabilidade dos critérios

$$A = (a_{ij})_{3\times15}$$

A = Matriz com os valores da avaliação do nível de conhecimento das 15 informações em cada uma das três fases do planejamento da inovação

1

B = Matriz com os valores da matriz de correlação das 15 informações com os 8 critérios de decisão

$$B = (b_{ij})_{15\times8}$$

1

M = Matriz com os valores que definem o conhecimento que existe em cada uma das três fases do planejamento da inovação

$$M = A \times B = (m_{ij})_{3\times8}$$

2

$$D = [d_1, d_2, \cdots, d_j]$$

$$D = [d_1, d_2, \cdots, d_j]$$

D = Vetor linha com o valor de conhecimento total que pode ser alcançado para permitir o uso de um critério

3

3

$$E = (e_{ij})_{3\times8}, em\ que\ e_{ij} = \frac{m_{ij}}{d_j}$$

E = Matriz que define o índice de aplicabilidade dos oito critérios de decisão nas três fases do planejamento da inovação

4 Análise do processo de decisão

Ferramenta para análise do processo de decisão	Importância Avaliada			Índice de Aplicabilidade			Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento do nível de conhecimento das informações na fase														Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos		1. Mercado	2. Posicionamento do produto	3. Benefícios e requisitos do produto	4. Estratégia de inovação e negócio	5. Cadeia de suprimentos	6. Canais de marketing	7. Plano de desenvolvimento	8. Sistema, características e tecnologias	9. Requisitos de manufatura	10. Nível de prontidão das tecnologias	11. Patentes e propriedade intelectual	12. Custos do produto e de desenvolvimento	13. Dados econômicos e financeiros	14. Competências organizacionais	15. Provável líder e/ou equipe de projeto		
1. Retorno financeiro	4	3	5	40%	64%	88%		3	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-		
2. Alinhamento estratégico	4	2	5	68%	76%	92%		3	3	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	4	-		
3. Competitividade do produto	1	5	3	52%	64%	88%		3	3	1	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-		
4. Comprometimento organizacional	5	2	3	73%	80%	93%		-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3		
5. Viabilidade técnica do projeto	1	5	3	48%	68%	90%		-	-	-	-	3	-	1	3	3	1	3	1	-	4	-		
6. Viabilidade comercial do projeto	3	4	5	40%	60%	80%		3	3	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7. Necessidades de recursos	1	3	5	45%	60%	85%		-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	1	-	4	-		
8. Tempo para lançamento	3	1	4	36%	64%	88%		3	-	-	-	3	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-		

Figura 28 – As quatro atividades do método e suas ferramentas

6.5.1 Avaliação do nível de conhecimento das informações

Nesta atividade considera-se a proposta de produto que está no processo de decisão para avaliar o nível de conhecimento das informações em cada fase do planejamento da inovação: identificação de oportunidades, geração de conceitos e definição de projetos (vide capítulo 5). Os resultados são usados para a construção de um gráfico de radar que mostra o nível de conhecimento das informações em cada fase. Como esse gráfico coloca lado a lado o conhecimento avaliado em cada fase, ele permite a visualização da evolução do conhecimento, destacando as características da proposta do produto e as principais atividades executadas pela empresa no planejamento da inovação.

A escala de avaliação do nível de conhecimento adotada é: informação não conhecida (nota 1), informação pouco conhecida (nota 2), informação parcialmente conhecida (nota 3), informação muito conhecida (nota 4) e informação totalmente conhecida (nota 5). O formulário usado para a avaliação do nível de conhecimento é mostrado na Figura 29. Esse deve ser aplicado levando em consideração o conhecimento existente logo antes do início do processo de decisão, que é realizado ao final das fases do planejamento da inovação (vide seção 5.2). Portanto, o mesmo formulário precisa ser preenchido três vezes, uma vez para cada fase.

Como você avaliaria o nível de conhecimento sobre as informações abaixo quando foi tomada a decisão de seleção e aprovação da proposta do produto? Considere em sua avaliação a escala de 1 a 5, sabendo que o nível 1 significa “informação não conhecida”, nível 2 “informação pouco conhecida”, nível 3 “informação parcialmente conhecida”, nível 4 “informação muito conhecida” e nível 5 “informação totalmente conhecida”.

Informações	1	2	3	4	5
1. Mercado (normas, concorrentes, tamanho, etc)					
2. Posicionamento do produto (clientes, preço, etc)					
3. Benefícios e requisitos do produto (requisitos clientes)					
4. Estratégia de inovação e negócio					
5. Cadeia de suprimentos (fornecedores, materiais, etc)					
6. Canais de marketing (vendas, distribuidores, etc)					
7. Plano de desenvolvimento (atividades, tempo, riscos, etc)					
8. Sistema, características e tecnologias do produto					
9. Requisitos de manufatura					
10. Nível de prontidão das tecnologias					
11. Patentes e propriedade intelectual					
12. Custos do produto e de desenvolvimento					
13. Dados econômicos/financeiros (taxas econômicas, transação, etc)					
14. Competências organizacionais necessárias					
15. Provável líder e/ou equipe de projeto					

Figura 29 – Formulário para avaliação do nível de conhecimento das informações

Caso sejam coletadas as avaliações de várias pessoas, deve-se usar a média das notas no gráfico. Na Figura 30 é apresentado um exemplo de gráfico que foi construído para esta atividade. As informações desse gráfico são fictícias.

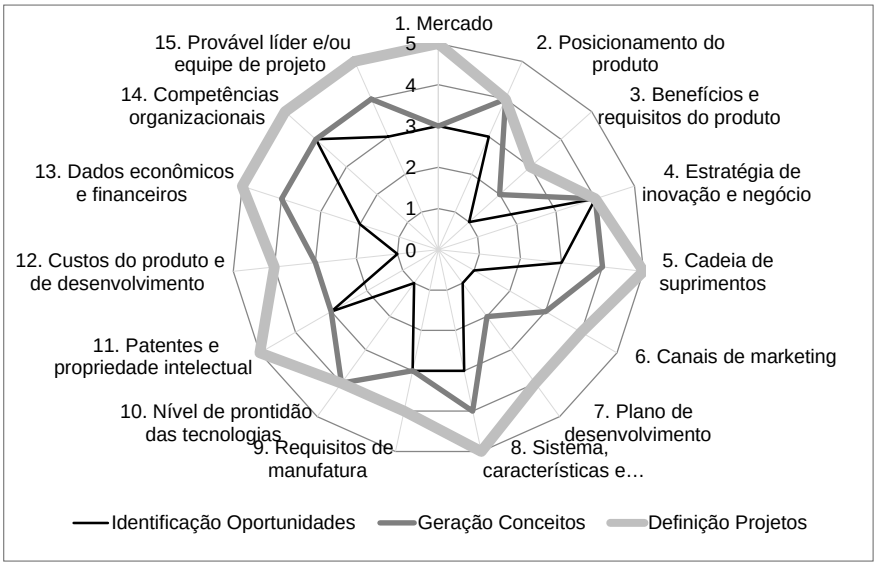


Figura 30 – Exemplo de gráfico com o resultado da avaliação do nível de conhecimento das informações

Por exemplo, a informação (5) cadeia de suprimentos possui no final da fase Identificação de Oportunidades um nível de conhecimento médio (nota 3), no final da fase Geração de Conceitos o nível de conhecimento é aumentado (nota 4) e, por fim, o nível sobe até o máximo no final da fase Definição de Projeto, (nota 5). Em outro exemplo, a informação (10) nível de prontidão das tecnologias é avaliada como tendo um nível de conhecimento mínimo (nota 1) no final da Identificação de Oportunidades, em seguida esse nível aumenta consideravelmente até o fim da fase Geração do Conceito (nível 4) e, por fim, se mantêm inalterado na última fase. Esses exemplos demonstram como esta atividade permite descrever a evolução dos conhecimentos sobre as informações da proposta de produto no decorrer das fases do planejamento da inovação.

6.5.2 Avaliação da importância dos critérios de decisão

Nesta atividade considera-se o processo de decisão em que a proposta de produto é submetida para avaliar a importância dos critérios utilizados. Se um critério é importante, então ele tem maior influência na decisão tomada. Essa avaliação, assim como a avaliação da atividade anterior, é realizada individualmente para cada momento de decisão que acontece ao final das fases do planejamento da inovação. Isso porque, no final de cada fase, acontece um processo de decisão que pode usar os critérios de formas diferentes para avaliar a proposta do produto e decidir sobre sua seleção e aprovação.

Em algumas organizações, esse processo de decisão pode ser o mesmo para várias propostas de produto ou para as diferentes fases do planejamento da inovação. Mesmo assim, esta atividade de avaliação deve ser realizada com foco em uma única proposta de produto e nos momentos de decisão que acontecem no

término de cada fase. Essa abordagem tem como propósito garantir um tratamento individualizado dos produtos inovadores. Esses possuem características que dificultam seu gerenciamento em empresas que adotam um processo de decisão padronizado para todos os tipos de produtos e fases.

Na avaliação da importância dos critérios é utilizada uma escala de cinco pontos, que significam: importância muito baixa (nota 1), importância baixa (nota 2), importância média (nota 3), importância alta (nota 4) e importância muito alta (nota 5). O formulário usado nessa avaliação é mostrado na Figura 31. Como o processo de decisão e a importância podem variar nos três momentos de decisão que acontecem logo após o término das fases do planejamento da inovação (vide seção 5.2), esse formulário deve ser preenchido três vezes, uma vez para cada fase.

Como você avaliaria a importância dos critérios abaixo no processo de decisão realizado para selecionar e aprovar a proposta do produto? Considere em sua avaliação a escala de 1 a 5 descrita na tabela, sendo que a nota 1 (um) significa um critério com importância muito baixa e a nota 5 (cinco) significa um critério com importância muito alta.

Critérios de Decisão	**1. Muito Baixa**	**2. Baixa**	**3. Média**	**4. Alta**	**5. Muito Alta**
1. Retorno Financeiro					
2. Alinhamento Estratégico					
3. Competitividade do Produto					
4. Comprometimento Organizacional					
5. Viabilidade Técnica do Projeto					
6. Viabilidade Comercial do Produto					
7. Necessidades de Recursos					
8. Tempo para Lançamento no Mercado					

Figura 31 – Formulário para avaliação da importância dos critérios de decisão

O resultado da avaliação é plotado em um gráfico de radar, no qual é possível notar os critérios que determinam a decisão e como eles mudam de acordo com a fase do planejamento da inovação. Caso sejam coletadas as avaliações de várias pessoas, deve-se usar a média das notas para criar o gráfico. Na Figura 32 é

apresentado um exemplo do gráfico construído nesta atividade, com o uso de dados fictícios.

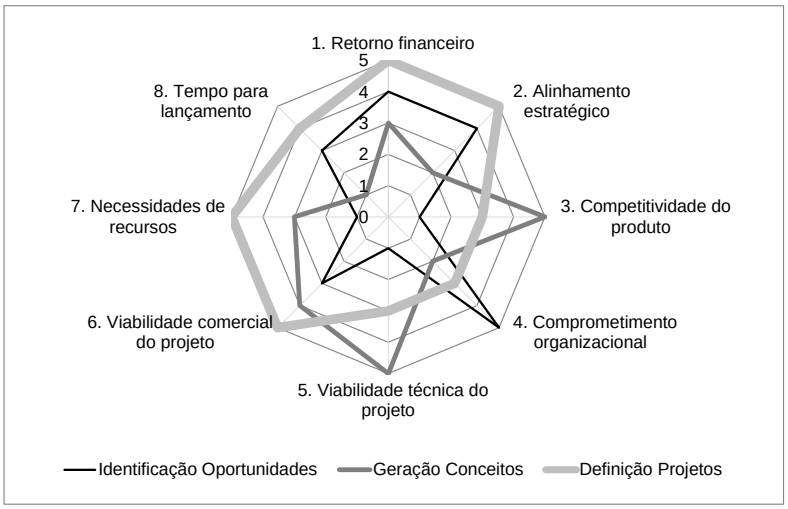


Figura 32 – Exemplo de gráfico com o resultado da avaliação da importância dos critérios de decisão

Neste exemplo pode-se verificar que o critério (2) alinhamento estratégico possui uma importância alta (nota 4) no processo de decisão realizado após a fase Identificação de Oportunidades, já no processo feito após a fase Geração de Conceitos, ele assume um nível de importância baixo (nota 2) e, por fim, ele torna-se muito importante no processo que acontece depois da fase Definição de Projeto (nota 5). Outro exemplo é o critério (1) retorno financeiro, no qual a importância aumenta gradativamente. No início, após a fase Identificação de Oportunidades, ele tem importância média (nota 3), então ele assume uma importância alta (nota 4) na decisão relacionada a fase Geração de Conceitos e, ao final, torna-se muito importante (nota 5) na decisão feita depois da fase Definição de Projetos.

6.5.3 Cálculo do índice de aplicabilidade dos critérios de decisão

Nesta atividade é realizado o procedimento de cálculo do índice de aplicabilidade. Esse usa os dados da avaliação do nível de conhecimento das

informações, da avaliação do nível de importância dos critérios de decisão e da matriz de correlação. Na Figura 33 é mostrada uma visão geral do procedimento e dos componentes envolvidos nesta atividade.

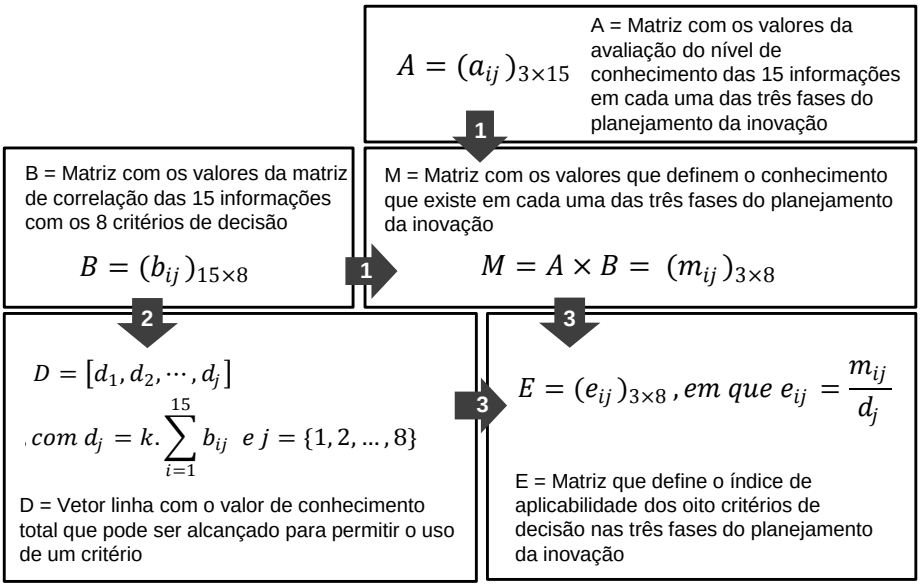


Figura 33 – Procedimento e componentes envolvidos no cálculo do índice de aplicabilidade

Como ponto de partida para o cálculo do índice são usadas:

- A matriz $A = (a_{ij})_{3\times15}$, sendo a_{ij} os valores da avaliação do nível de conhecimento das 15 informações em cada uma das três fases do planejamento da inovação (vide seção 6.5.1), e
- A matriz $B = (b_{ij})_{15\times8}$, sendo b_{ij} os valores da matriz de correlação das 15 informações com os 8 critérios de decisão (vide seção 6.4).

O produto das matrizes A e B gera a matriz $M = (m_{ij})_{3\times8}$, sendo m_{ij} os valores que definem o conhecimento que existe em cada uma das três fases do planejamento da inovação e que está relacionado com cada um dos 8 critérios de decisão. Pode-se dizer que essa operação representa um “filtro”, estabelecido pela matriz de correlação, em que os níveis de conhecimento das informações

necessárias para o uso de um critério são somados para determinar o conhecimento disponível.

O próximo passo consiste em calcular o vetor linha D, dado por:

$$D = [d_1, d_2, \cdots, d_j], com\ d_j = k.\sum_{i=1}^{15} b_{ij}\ \ e\ j = \{1, 2, \ldots, 8\}$$

sendo k o valor correspondente ao maior nível de avaliação do conhecimento de uma informação, que é cinco na escala usada no método. Enquanto que os elementos d_j representam o valor de conhecimento total que pode ser alcançado para permitir o uso de um critério. A situação de conhecimento total é uma situação ideal.

A partir da matriz M e dos elementos do vetor linha D é obtida a matriz E, dada por:

$$E = (e_{ij})_{3\times 8}, em\ que\ e_{ij} = \frac{m_{ij}}{d_j}$$

Os elementos e_{ij} mostram a porcentagem de conhecimento da informação que está disponível em relação ao conhecimento total. Essa porcentagem é o índice de aplicabilidade dos critérios de decisão, que varia nas três fases do planejamento da inovação e nos oito critérios de decisão, ou seja, o método calcula, ao todo, 24 índices de aplicabilidade.

6.5.4 Análise do processo de decisão

Nesta atividade é usada uma planilha eletrônica para comparar os índices de aplicabilidade dos critérios de decisão, que foram calculados na atividade anterior, com os resultados da atividade de avaliação do nível de importância dos critérios (seção 6.5.4). Se um critério que foi avaliado como importante tem um baixo índice

de aplicabilidade, pode-se afirmar que as informações necessárias para sua aplicação não são suficientemente conhecidas e, portanto, o processo de decisão pode ser prejudicado. Na Figura 34 são mostrados, por meio de dados ilustrativos, os índices de aplicabilidade e as respectivas importâncias dos critérios de decisão.

Ferramenta para análise do processo de decisão	**Importância Avaliada**			**Índice de Aplicabilidade**					
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
1. Retorno financeiro	4	3	5	40%	64%	88%			
2. Alinhamento estratégico	4	2	5	68%	76%	92%			
3. Competitividade do produto	1	5	3	52%	64%	88%			
4. Comprometimento organizacional	5	2	3	73%	80%	93%			
5. Viabilidade técnica do projeto	1	5	3	48%	68%	90%			
6. Viabilidade comercial do projeto	3	4	5	40%	60%	80%			
7. Necessidades de recursos	1	3	5	45%	60%	85%			
8. Tempo para lançamento	3	1	4	36%	64%	88%			

Figura 34 – Planilha eletrônica para comparação entre os índices de aplicabilidade e a importância dos critérios de decisão

A análise dos dados descritos na Figura 34 para a fase Identificação de Oportunidades indica que, entre os três critérios considerados mais importantes para o processo de decisão (retorno financeiro, alinhamento estratégico comprometimento organizacional), o critério (1) retorno financeiro apresenta um baixo índice de aplicabilidade (40%). Dessa forma, o processo de decisão pode ser erroneamente influenciado por esse critério. Um exemplo contrário seria o critério (8) tempo de lançamento na fase Identificação de Oportunidades. Esse, apesar de possuir um índice de aplicabilidade ainda mais baixo (36%) do que o critério (1)

retorno financeiro, possui menor importância para o processo de decisão. Essa verificação deve ser repetida para todos os critérios e fases, visando encontrar os critérios com problema na comparação entre o índice de aplicabilidade e a importância para o processo de decisão.

Para os critérios importantes com baixo índice de aplicabilidade, como o (10) retorno financeiro, o próximo passo é identificar as informações necessárias para seu uso e que possuem baixo nível de conhecimento. Já para os critérios como o (8) tempo de lançamento, não existe a necessidade de revisar as informações.

A planilha eletrônica possui uma coluna para o detalhamento das informações, que descreve o valor do nível de conhecimento das informações de acordo com cada fase e critério. Na Figura 35 é mostrada a expansão da coluna de detalhamento na fase Identificação de Oportunidades, por meio da qual é possível verificar as informações relacionadas ao critério (1) retorno financeiro.

Ferramenta para análise do processo de decisão	**Importância Avaliada**			**Índice de Aplicabilidade**			Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento do nível de conhecimento das informações na fase															Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos		1. Mercado	2. Posicionamento do produto	3. Benefícios e requisitos do produto	4. Estratégia de inovação e negócio	5. Cadeia de suprimentos	6. Canais de marketing	7. Plano de desenvolvimento	8. Sistema, características e tecnologias	9. Requisitos de manufatura	10. Nível de prontidão das tecnologias	11. Patentes e propriedade intelectual	12. Custos do produto e de desenvolvimento	13. Dados econômicos e financeiros	14. Competências organizacionais	15. Provável líder e/ou equipe de projeto		
1. Retorno financeiro	4	3	5	40%	64%	88%		3	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-		
2. Alinhamento estratégico	4	2	5	68%	76%	92%		3	3	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	4	-		
3. Competitividade do produto	1	5	3	52%	64%	88%		3	3	1	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-		
4. Comprometimento organizacional	5	2	3	73%	80%	93%		-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3		
5. Viabilidade técnica do projeto	1	5	3	48%	68%	90%		-	-	-	-	3	-	1	3	3	1	3	1	-	4	-		
6. Viabilidade comercial do projeto	3	4	5	40%	60%	80%		3	3	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7. Necessidades de recursos	1	3	5	45%	60%	85%		-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	1	-	4	-		
8. Tempo para lançamento	3	1	4	36%	64%	88%		3	-	-	-	3	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-		

Figura 35 – Nível de conhecimento das informações na fase Identificação de Oportunidades

Por meio dos dados da Figura 35 nota-se que existem duas informações necessárias para o uso do critério (1) retorno financeiro com um nível de conhecimento muito baixo: (7) plano de desenvolvimento e (12) custos de produto e desenvolvimento. Portanto, elas contribuem para o baixo índice de aplicabilidade do critério.

Depois de identificadas as informações que prejudicam a decisão, a organização pode:

- Aumentar o nível de conhecimento sobre elas;
- Modificar o escopo da proposta do produto, o que mudaria os conhecimentos necessários para a decisão; ou
- Redefinir a importância do critério de decisão.

Com essas ações seriam minimizados os impactos das informações com baixo nível de conhecimento, levando a melhoria do processo de decisão.

6.6 Planilha eletrônica para aplicação do método de análise

Uma planilha eletrônica foi desenvolvida para apoiar a aplicação do método. Ela utiliza os dados dos formulários para avaliação do nível de conhecimento das informações e do nível de importância dos critérios, cria automaticamente os gráficos apresentados na seção anterior, realiza os cálculos do índice de aplicabilidade dos critérios de decisão e também permite a análise dos critérios que apresentam uma importância incompatível com o índice de aplicabilidade. Essa planilha está disponibilizada no site www.portaldeconhecimentos.org.br e pode ser acessada no link:

http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/15931.

7. Estudos de Caso para Teste do Método de Análise

Neste capitulo são descritos os dois estudos de casos realizados para testar o método proposto neste trabalho. Em ambos, primeiro é feita uma descrição da proposta de produto considerada no processo de decisão do planejamento da inovação, usando o roadmap criado durante a entrevista. Em seguida, são mostrados os resultados das atividades de avaliação do nível de conhecimento das informações e da importância dos critérios de decisão. Por fim, o índice de aplicabilidade é calculado e é realizada a análise do processo de decisão.

Na Tabela 23 é mostrada uma descrição das propostas selecionadas, das empresas e das pessoas envolvidas na aplicação do método.

Tabela 23 – Descrição das propostas de produto consideradas nos estudos de caso

ID	Proposta	Empresa	Pessoa
Produto A	Produto para atender uma oportunidade de mercado inexplorado por meio da aplicação de tecnologias existentes. Esse produto foi considerado uma inovação realmente nova por criar uma linha de produtos desconhecida pelo mercado	Grande empresa multinacional do setor eletroeletrônico de consumo, considerada uma das líderes mundiais em seu mercado de atuação	Gerente de pesquisa e desenvolvimento responsável pela proposta do produto no planejamento da inovação
Produto B	Produto baseado em uma nova solução tecnológica capaz de aumentar o desempenho dos produtos existentes no mercado. Esse produto foi considerado uma inovação realmente nova por criar uma linha de produtos baseada em uma nova plataforma tecnológica	Grande empresa multinacional do setor de impressão industrial, considerada uma das líderes mundiais em seu mercado de atuação	Diretor de pesquisa e desenvolvimento responsável pela proposta do produto no planejamento da inovação.

7.1 Estudo de caso do processo de decisão da proposta do produto A

Este estudo de caso considera o processo de decisão de uma proposta de produto realizado em uma grande empresa multinacional do setor eletroeletrônico de consumo. Essa empresa é considerada uma das líderes mundiais em seu mercado de atuação. A proposta do produto tinha como objetivo aproveitar uma oportunidade de mercado ainda inexplorada, identificada por um gerente sênior. Apesar de envolver a aplicação de tecnologias existentes, sua ideia tinha uma nova proposta comercial. Por isso o produto foi considerado uma inovação realmente nova na classificação de Garcia e Calantone (2002). A pessoa que participou do estudo de caso foi o gerente de pesquisa e desenvolvimento responsável pela definição da proposta no planejamento da inovação.

7.1.1 Descrição da proposta do produto A

O roadmap apresentado na Figura 36 apresenta a evolução da proposta do produto ao longo das fases do planejamento da inovação de acordo com a arquitetura de roadmap descrita no capítulo da metodologia do trabalho (seção 2.6).

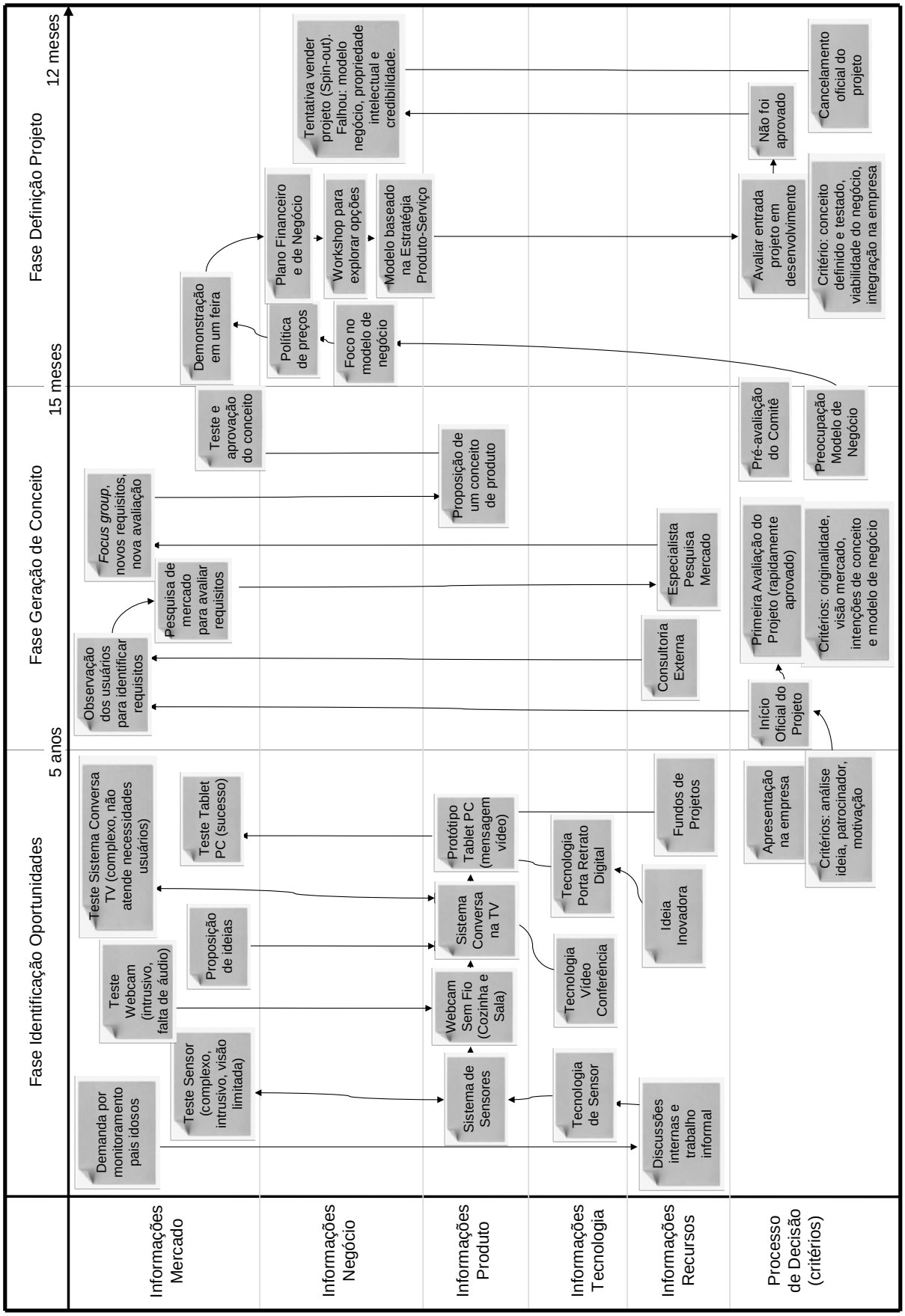


Figura 36 – Roadmap com a descrição da evolução da proposta do produto A nas fases do planejamento da inovação

A ideia do produto surgiu quando um gerente sênior da empresa estava preocupado com o acompanhamento da saúde de seus pais idosos, que na ocasião moravam distantes de sua residência. Assim, ele notou uma necessidade de reafirmar que seus pais estavam bem de qualquer lugar, já que ele também viajava bastante em seu trabalho. Essa ideia motivou o inicio de discussões com seus colegas de trabalho e também de alguns trabalhos informais para investigar seu potencial. Como resultado, alguns conceitos de produtos foram criados a fim de esclarecer a oportunidade em relação ao mercado e as necessidades tecnológicas.

Nessa fase inicial, foram geradas quatro diferentes propostas de conceitos de produto: um sistema baseado em sensores, uma câmera sem fio colocada na cozinha e sala de estar, um sistema de conversa pelo televisor e um protótipo de *tablet* usando mensagens de vídeo. As atividades feitas para criação e teste desses conceitos foram todas informais e apoiadas pelo gerente, com exceção das atividades relacionadas ao protótipo de *tablet*, as quais estavam previstas nos objetivos do negócio e, então, tiveram acesso a recursos formais. Além disso, esse último conceito recebeu um retorno positivo em um teste feito com potenciais usuários do produto, mostrando uma boa adequação à oportunidade.

Os esforços informais foram muito importantes para a proposição do produto, porém a proposta somente conseguiu avançar quando a unidade de pesquisa e desenvolvimento onde estava recebeu a visita do gerente da unidade de incubação de novos negócios da empresa. Essa pessoa notou o seu potencial e decidiu investir no seu aprimoramento. Segundo o entrevistado, a decisão dela foi embasada principalmente na descrição da oportunidade, no pré-conceito do produto e na existência de um patrocinador e pessoas motivadas. A partir desse momento, a

iniciativa foi oficializada dentro da organização e transferida para um novo prédio onde pudesse ser conduzida com dedicação exclusiva.

Como a proposta havia sido oficializada, sua equipe teve que adotar o processo de inovação da organização e também recebeu como diretriz utilizar tecnologias já desenvolvidas e comercialmente disponíveis. Tal decisão significava focar na definição da parte de mercado do conceito do produto e no modelo de negócio.

Inicialmente foi realizada uma atividade para coletar requisitos de mercado por meio da interação com potenciais clientes. Essa atividade foi feita junto com uma consultoria e também envolveu uma reunião com os próprios funcionários da empresa. Como seus resultados foram considerados inconsistentes, uma nova pesquisa de mercado foi feita para ajudar na finalização do conceito do produto.

Um especialista em análise de mercado foi contratado para conduzir as novas atividades. Ele usou *focus group* para definir as características críticas do produto. Os novos resultados foram avaliados por meio de uma pesquisa de mercado, que os aprovou e permitiu a finalização do conceito do produto.

Em seguida, a proposta foi apresentada para uma pré-avaliação pelo comitê da empresa, o qual alertou a equipe sobre problemas no modelo de negócio que seria adotado. Como consequência, os esforços foram concentrados na definição de um modelo de negócio.

A equipe de desenvolvimento promoveu uma investigação da política de precificação por meio da apresentação do produto em uma feira internacional relacionada ao mercado-alvo. Esse evento trouxe informações que ajudaram na definição do plano financeiro, o qual também foi avaliado em uma reunião com membros da empresa. Depois, a equipe decidiu propor um modelo de negócio que

associava o produto a um serviço e sugeriu sua incorporação por uma unidade de negócio existente. A incorporação era uma das alternativas fornecidas pelo processo de inovação da empresa para a aprovação do desenvolvimento de um novo produto.

A proposta do modelo de negócio foi então novamente apresentada para o comitê, mas seus membros não concordaram com a estratégia produto-serviço, notaram problemas na integração com a unidade de negócio existente e concluíram que o produto não estava de acordo com as estratégias de inovação. Consequentemente, a proposta foi reprovada.

O comprometimento da equipe fez com que o comitê permitisse uma tentativa de vender a proposta do produto para outra empresa. Porém, essa também falhou porque surgiram novas barreiras relacionadas ao modelo de negócio, aos investimentos e a propriedade intelectual. O entrevistado mencionou que como a proposta já havia sido reprovada internamente, ela perdeu credibilidade para ser vendida para outra empresa. Por fim, ela foi cancelada.

7.1.2 Resultados das atividades de avaliação do método de análise na proposta do produto A

Depois da criação do roadmap, o entrevistado respondeu ao questionário usado para a avaliação do nível de conhecimentos das informações e da importância dos critérios de decisão. O resultado obtido em cada avaliação está resumido na Tabela 24 e na Tabela 25, respectivamente.

Tabela 24 – Avaliação do nível de conhecimento na proposta do produto A

Informações	Identificação Oportunidades	Geração Conceitos	Definição Projetos
1. Mercado	5	5	5
2. Posicionamento do produto	1	2	4
3. Benefícios e requisitos do produto	2	4	4
4. Estratégia de inovação e negócio	1	3	4
5. Cadeia de suprimentos	1	3	4
6. Canais de marketing	1	3	4
7. Plano de desenvolvimento	1	2	4
8. Sistema, características e tecnologias	4	4	5
9. Requisitos de manufatura	2	3	5
10. Nível de prontidão das tecnologias	4	4	5
11. Patentes e propriedade intelectual	2	3	5
12. Custos do produto e de desenvolvimento	1	3	4
13. Dados econômicos e financeiros	1	2	5
14. Competências organizacionais necessárias	1	3	4
15. Provável líder e/ou equipe de projeto	4	4	5

Tabela 25 – Avaliação da importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto A

Critérios de Decisão	Identificação Oportunidades	Geração Conceitos	Definição Projetos
1. Retorno financeiro	1	2	5
2. Alinhamento estratégico	2	2	5
3. Competitividade do produto	4	5	3
4. Comprometimento organizacional	5	2	5
5. Viabilidade técnica do projeto	2	4	5
6. Viabilidade comercial do projeto	2	4	5
7. Necessidades de recursos	1	3	5
8. Tempo para lançamento	1	1	3

Os resultados das avaliações foram usados para a construção dos gráficos de radar. O gráfico na Figura 37 descreve o nível de conhecimento das informações e o gráfico na Figura 38 mostra a importância avaliada para os critérios de decisão. Ambos incluem os dados das três fases do planejamento da inovação.

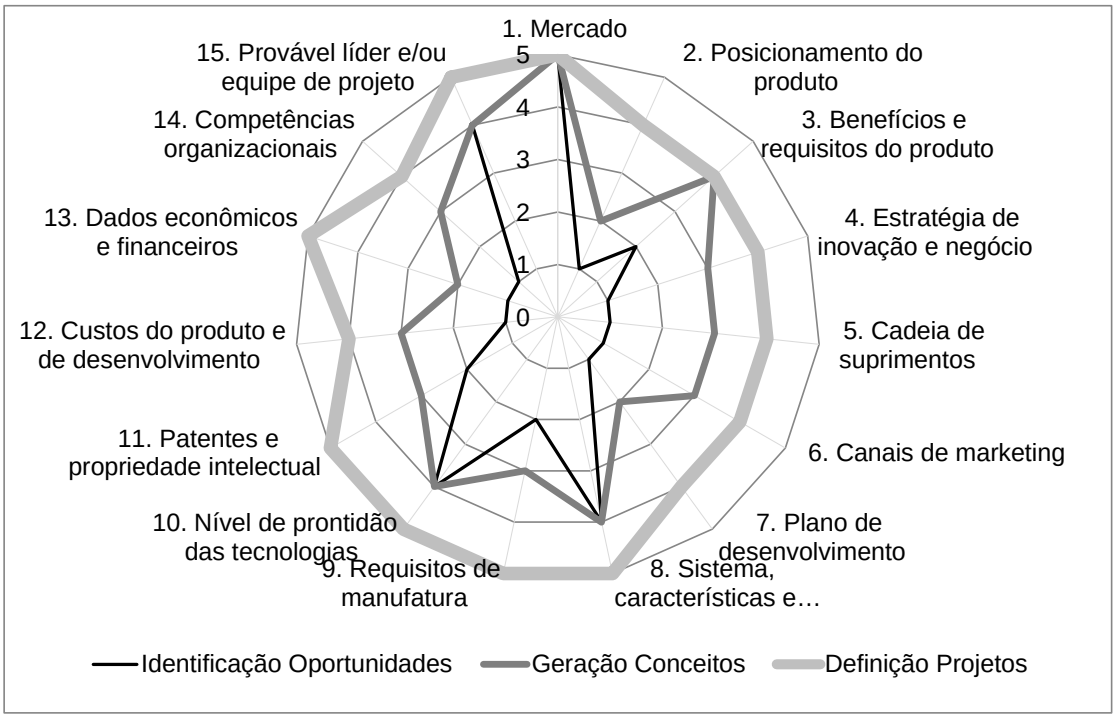


Figura 37 – Nível de conhecimento das informações da proposta do produto A nas fases do planejamento da inovação

O gráfico na Figura 37 indica que a proposta do produto A começou na fase Identificação de Oportunidades com maior nível de conhecimento nas informações relacionadas ao mercado e tecnologia. Esse fato pode ser um efeito do nível de inovação do produto, que como foi citado na descrição da proposta, possui baixa novidade tecnológica e iniciou a partir de uma necessidade do mercado. Depois, foram alocados recursos na fase Geração de Conceito para aumentar o nível de conhecimento das outras informações.

No gráfico da Figura 37 também pode ser notado que o aumento do conhecimento continua com o mesmo padrão até a fase Definição de Projeto. Além disso, o foco do aumento do conhecimento parece priorizar (dois ou mais pontos no gráfico) as informações necessárias para o início do projeto de desenvolvimento do produto, tais como: dados financeiros, propriedade intelectual, plano de desenvolvimento, requisitos de manufatura e posicionamento do produto. Essa

priorização também pode ter ocorrido devido à necessidade de nivelar o conhecimento das informações antes de se tomar uma decisão final.

O gráfico na Figura 38 revela uma mudança na importância dos critérios de decisão ao longo das fases do planejamento da inovação. Na fase Identificação de Oportunidade, o foco estava nos critérios (6) competitividade do produto e (4) comprometimento organizacional. Na fase Geração de Conceito, a importância do critério (4) comprometimento organizacional foi minimizada e outros três critérios cresceram em importância: (5) viabilidade técnica, (6) viabilidade comercial e (7) necessidades de recursos. Na fase Definição de Projeto, todos os critérios foram avaliados como muito importantes, com exceção do (8) tempo para lançamento e da (3) competitividade do produto.

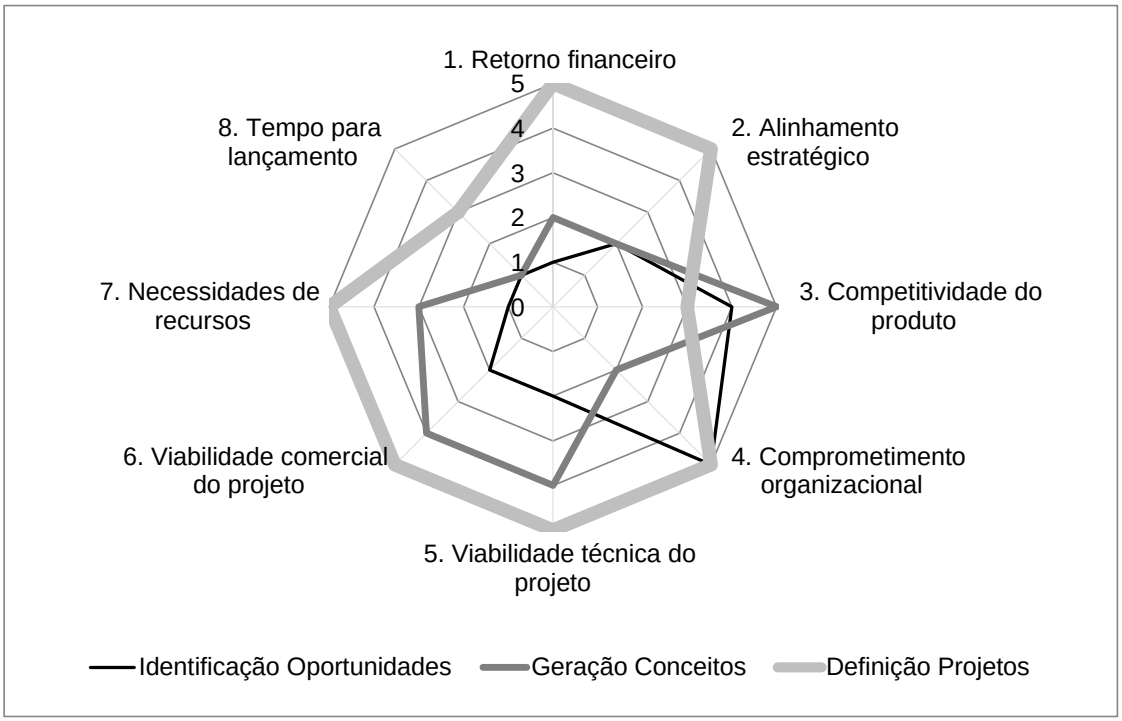


Figura 38 – Importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto A em cada fase do planejamento da inovação

7.1.3 Resultados do cálculo do índice de aplicabilidade e da análise do processo de decisão da proposta do produto A

O índice de aplicabilidade dos critérios de decisão usa a matriz de correlação e os resultados da avaliação do nível de conhecimento e da importância dos critérios. Ele é calculado para cada critério em cada fase do planejamento da inovação. Os valores do índice calculados para o processo de decisão da proposta do produto A são descritos na Tabela 26.

Tabela 26 – Índices de aplicabilidade dos critérios calculados para o processo de decisão da proposta do produto A

Critérios de decisão	Identificação Oportunidades	Geração Conceitos	Definição Projetos
1. Retorno financeiro	36%	56%	88%
2. Alinhamento estratégico	48%	68%	88%
3. Competitividade do produto	56%	72%	92%
4. Comprometimento organizacional	40%	67%	87%
5. Viabilidade técnica do projeto	40%	63%	90%
6. Viabilidade comercial do projeto	45%	70%	85%
7. Necessidades de recursos	25%	55%	85%
8. Tempo para lançamento	48%	68%	88%

Os índices são analisados em função da importância atribuída para os critérios de decisão. A ferramenta de análise criada na planilha eletrônica é utilizada nesse momento. Nela são apresentados lado a lado os valores do índice e os valores da avaliação de importância, como mostrado na Figura 39.

Ferramenta para análise do processo de decisão	Importância Avaliada			Índice de Aplicabilidade					
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
1. Retorno financeiro	1	2	5	36%	56%	88%			
2. Alinhamento estratégico	2	2	5	48%	68%	88%			
3. Competitividade do produto	4	5	3	56%	72%	92%			
4. Comprometimento organizacional	5	2	5	40%	67%	87%			
5. Viabilidade técnica do projeto	2	4	5	40%	63%	90%			
6. Viabilidade comercial do projeto	2	4	5	45%	70%	85%			
7. Necessidades de recursos	1	3	5	25%	55%	85%			
8. Tempo para lançamento	1	1	3	48%	68%	88%			

Figura 39 – Comparação entre o índice de aplicabilidade e a importância dos critérios de decisão em cada fase do planejamento da inovação para a proposta do produto A

Na fase Identificação de Oportunidades podem ser notados dois critérios com maior importância para a decisão: (3) competitividade do produto e (4) comprometimento organizacional. Se comparados com os outros critérios, esses dois estão na média do índice de aplicabilidade para a fase. A proposta foi aprovada nessa fase, embora os índices de aplicabilidade estivessem entre 40% e 50% para os critérios mais importantes, o que pode ser tratado como uma disponibilidade inadequada de conhecimentos para uma decisão eficaz. Ainda assim, como se trata da primeira fase do planejamento da inovação, um menor nível de conhecimentos é esperado.

Na fase Geração de Conceitos pode ser facilmente notado que os conhecimentos aumentaram. Além disso, os critérios mais importantes nessa fase

passaram a ser a (3) competitividade do produto, (5) a viabilidade técnica e a (6) viabilidade comercial. Os índices de aplicabilidade desses critérios estão com um nível similar ou maior que os dos outros critérios, variando entre 63% e 72%. Esse nível de conhecimento mostrado pelos índices sugere que os envolvidos tinham uma boa capacidade para a tomada de decisão.

A fase Definição de Projetos foi a mais importante para a proposta do produto A, pois foi nela que ele foi cancelado. Os índices de aplicabilidade mostrados na Figura 39 sugerem que qualquer um dos critérios poderia ter um alto nível de importância no processo de decisão, já que o menor índice nessa fase é 85% e o maior 92%. Não se espera 100% de conhecimento sobre as informações no planejamento da inovação. Esse resultado demonstra que as pessoas envolvidas no processo de decisão tiveram acesso a todas as informações que eles precisavam para tomar uma decisão correta a partir dos critérios escolhidos.

Embora o estudo indique que a proposta do produto A foi cancelada contra a vontade da equipe, o gerente responsável declarou que a decisão tomada foi provavelmente a mais correta. Para ele, os objetivos estratégicos da empresa divergiam do mercado selecionado para o produto. Outra característica que contribuiu para o cancelamento foi a incompatibilidade com o modelo tradicional de negócio da empresa, que era focado na venda de produtos físicos, enquanto o modelo adotado na proposta considerava a venda agregada de produtos e serviços.

Por fim, o método encontrou que todo conhecimento preciso para a decisão estava disponível e, assim, não existiam incertezas prejudicando o processo de decisão da proposta do produto A. Os comentários fornecidos pelo entrevistado corroboram esse resultado.

7.2 Estudo de caso do processo de decisão da proposta do produto B

Este estudo de caso envolve o processo de decisão de uma proposta de produto feita em uma grande empresa multinacional do setor de impressão industrial que é considerada uma das líderes em seu mercado. A proposta tinha como objetivo introduzir uma nova plataforma tecnológica e criar uma nova linha de produto com um grande avanço de desempenho funcional. A partir de suas características, ela foi classificada como uma inovação realmente nova na tipologia de Garcia e Calantone (2002). Para a realização do estudo de caso foi envolvido o diretor de pesquisa e desenvolvimento da empresa, que foi o responsável pela elaboração e avaliação da proposta no planejamento da inovação.

7.2.1 Descrição da proposta do produto B

O roadmap apresentado na Figura 40 descreve a evolução da proposta do produto B ao longo das fases do planejamento da inovação seguindo a arquitetura do roadmap criada para uso nesta pesquisa e descrita na seção 2.6.

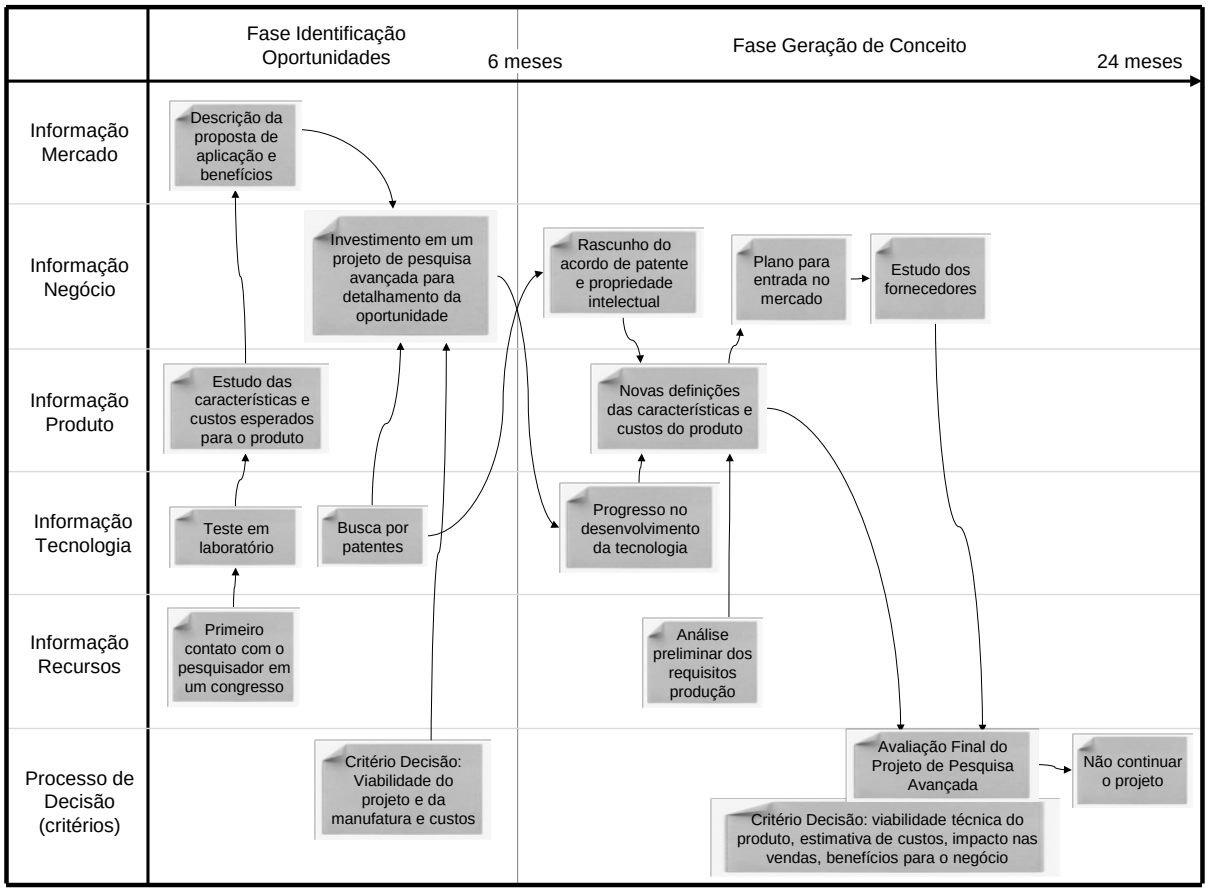


Figura 40 – Roadmap com a descrição da evolução da proposta do produto B nas fases do planejamento da inovação

A proposta desse produto surgiu quando um funcionário da empresa encontrou um pesquisador em um congresso. Esse pesquisador tinha desenvolvido uma nova tecnologia que mostrava um grande potencial de aplicação. Por meio dela seria possível superar restrições de desempenho existentes na plataforma tecnológica em uso e criar uma nova linha de produtos com grande vantagem competitiva sobre os concorrentes.

O diretor de pesquisa e desenvolvimento foi envolvido nessa nova iniciativa e tornou-se responsável por sua análise inicial. Primeiro, foram realizadas atividades para investigar a oportunidade em questão, que consideraram a busca por patentes existentes, o nível de prontidão da tecnologia, o benefício do produto para o usuário e os custos de desenvolvimento. Os resultados motivaram o investimento na

geração de um conceito para o produto. Nessa decisão foram usados como critérios a viabilidade técnica e os custos de desenvolvimento.

A proposta progrediu para a fase de geração do conceito, o que motivou a realização de atividades para a definição da propriedade intelectual, do posicionamento de mercado e de opções de fornecedores. Porém, o conceito teve problemas em alguns testes, mostrando que ainda não estava pronto para utilização.

Consequentemente, o diretor e outros membros da alta administração decidiram descartar a proposta antes de ir para a fase de definição de projeto, pois teriam que investir mais recursos na geração de um novo conceito ou na correção do conceito existente. Os principais critérios adotados nessa decisão foram: viabilidade técnica, impacto nas vendas e benefícios para o negócio.

7.2.2 Resultados das atividades de avaliação do método de análise na proposta do produto B

Depois da criação do roadmap, o diretor respondeu ao questionário usado para a avaliação do nível de conhecimento das informações e da importância dos critérios de decisão. O resultado de cada avaliação está resumido na Tabela 27 e Tabela 28, respectivamente.

Tabela 27 – Avaliação do nível de conhecimento na proposta do produto B

Informações	Identificação Oportunidades	Geração Conceitos	Definição Projetos
1. Mercado	5	5	-
2. Posicionamento do produto	1	3	-
3. Benefícios e requisitos do produto	4	5	-
4. Estratégia de inovação e negócio	3	4	-
5. Cadeia de suprimentos	1	2	-
6. Canais de marketing	5	5	-
7. Plano de desenvolvimento	2	3	-
8. Sistema, características e tecnologias do produto	1	3	-
9. Requisitos de manufatura	1	3	-
10. Nível de prontidão das tecnologias	1	2	-
11. Patentes e propriedade intelectual	3	4	-
12. Custos do produto e de desenvolvimento	2	3	-
13. Dados econômicos e financeiros	2	2	-
14. Competências organizacionais necessárias	1	3	-
15. Provável líder e/ou equipe de projeto	5	5	-

Tabela 28 – Avaliação da importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto B

Critérios de Decisão	Identificação Oportunidades	Geração Conceitos	Definição Projetos
1. Retorno financeiro	2	0	-
2. Alinhamento estratégico	1	1	-
3. Competitividade do produto	3	5	-
4. Comprometimento organizacional	1	0	-
5. Viabilidade técnica do projeto	5	5	-
6. Viabilidade comercial do projeto	5	0	-
7. Necessidades de recursos	3	0	-
8. Tempo para lançamento	4	0	-

Os dados levantados com as avaliações foram usados para a construção dos gráficos de radar. O gráfico mostrado na Figura 41 descreve o nível de conhecimento das informações e o gráfico na Figura 42 mostra a importância avaliada para os critérios de decisão. Os dois gráficos incluem apenas os dados sobre as duas primeiras fases do planejamento da inovação. A fase Definição de

Projetos não foi considerada porque a proposta do produto foi cancelada antes do seu início.

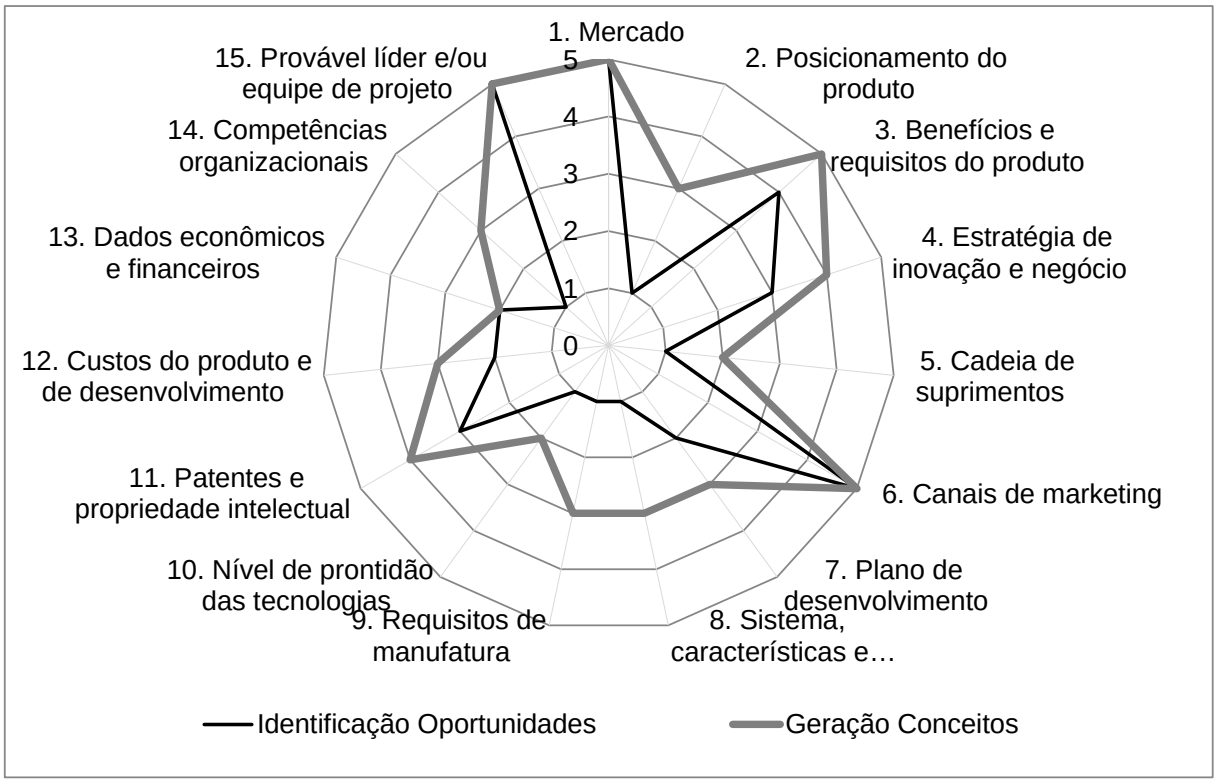


Figura 41 – Nível de conhecimento das informações da proposta de produto B nas fases do planejamento da inovação

O gráfico na Figura 41 mostra que a proposta começou com um alto nível de conhecimento nas informações relacionadas com as áreas de mercado e negócio. Assim como notado na proposta do produto A, tal fato parece ser consequência do nível de inovação do produto, visto que a proposta do produto B surgiu da tecnologia, enquanto a parte comercial e de negócio não tinham novidades. Na fase Geração de Conceito, a empresa alocou recursos para o aumento do conhecimento nas informações técnicas do produto. Mesmo assim, muitas informações ainda apresentavam baixos níveis de conhecimento, em particular as informações das áreas técnicas e de recursos.

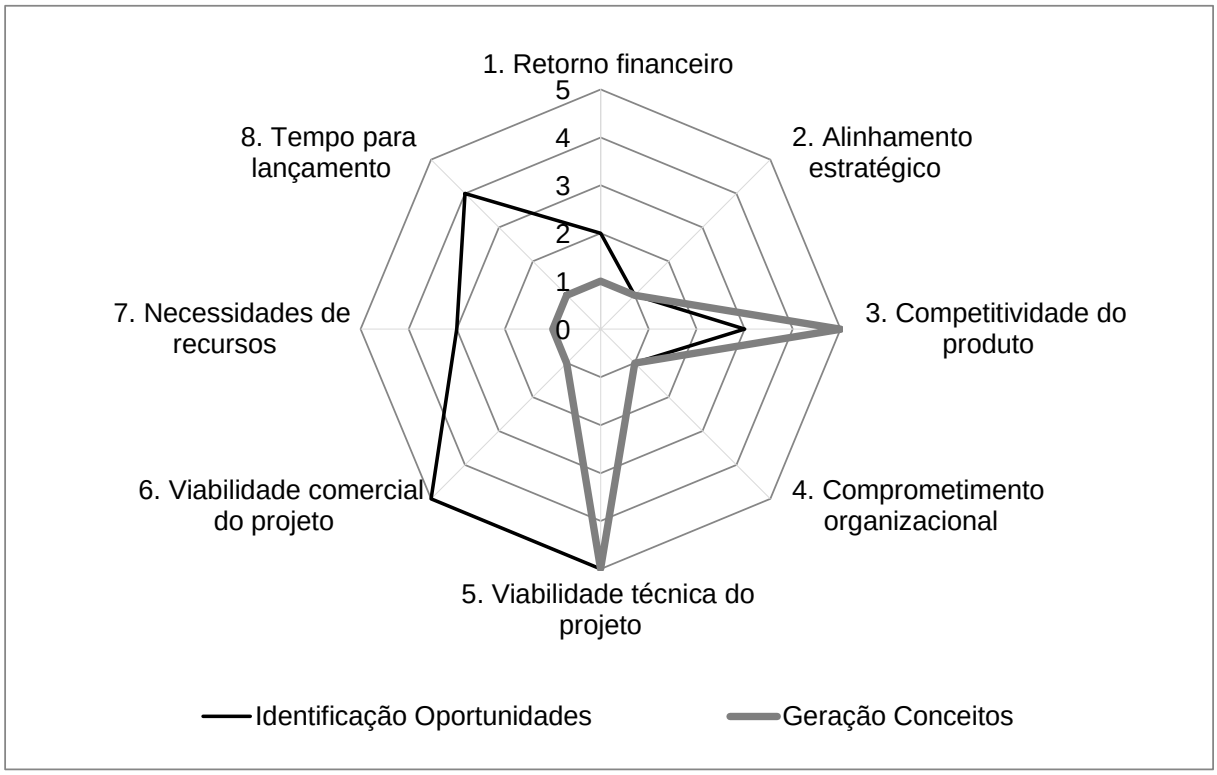


Figura 42 – Importância dos critérios no processo de decisão da proposta do produto B em cada fase do planejamento da inovação

O gráfico na Figura 42 descreve uma significante alteração nos critérios avaliados como importantes nas duas fases primeiras fases do planejamento da inovação. Na fase Identificação de Oportunidades, os critérios mais importantes foram: (5) viabilidade técnica, (6) viabilidade comercial e (8) tempo para lançamento. Com exceção desses três critérios, a (3) competitividade do produto foi avaliada como tendo uma importância mediana. Na fase Geração de Conceito, a importância atribuída para os critérios focaram completamente na (3) competitividade do produto e na (5) viabilidade técnica.

7.2.3 Resultados do cálculo do índice de aplicabilidade e da análise do processo de decisão da proposta do produto B

O índice de aplicabilidade dos critérios de decisão foi calculado como demonstrado na explicação do método (ver seção 6.5.3). Os resultados para cada critério em cada fase do planejamento da inovação são mostrados na Tabela 29.

Tabela 29 – Os índices de aplicabilidade dos critérios calculados para o produto B

Critérios de Decisão	Identificação Oportunidades	Geração Conceitos	Definição Projetos
1. Retorno financeiro	48%	64%	-
2. Alinhamento estratégico	44%	72%	-
3. Competitividade do produto	56%	80%	-
4. Comprometimento organizacional	60%	80%	-
5. Viabilidade técnica do projeto	30%	58%	-
6. Viabilidade comercial do projeto	75%	90%	-
7. Necessidades de recursos	30%	60%	-
8. Tempo para lançamento	56%	68%	-

Os índices são analisados em função da importância dada aos critérios no processo de decisão. A ferramenta de análise criada na planilha eletrônica é utilizada nesse momento. Nela são destacados, lado a lado, os valores do índice e os valores da avaliação da importância, como mostrado na Figura 43.

Ferramenta para análise do processo de decisão	Importância Avaliada			Índice de Aplicabilidade					
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
1. Retorno financeiro	2	1	0	48%	64%	0%			
2. Alinhamento estratégico	1	1	0	44%	72%	0%			
3. Competitividade do produto	3	5	0	56%	80%	0%			
4. Comprometimento organizacional	1	1	0	60%	80%	0%			
5. Viabilidade técnica do projeto	5	5	0	30%	58%	0%			
6. Viabilidade comercial do projeto	5	1	0	75%	90%	0%			
7. Necessidades de recursos	3	1	0	30%	60%	0%			
8. Tempo para lançamento	4	1	0	56%	68%	0%			

Figura 43 – Comparação entre o índice de aplicabilidade e a importância dos critérios de decisão em cada fase do planejamento da inovação para a proposta do produto B

Os dados mostrados na Figura 43 revelam que três critérios são considerados importantes na fase Identificação de Oportunidades: (5) viabilidade técnica, (6) viabilidade comercial e (8) tempo para lançamento. Os índices de aplicabilidade desses critérios são respectivamente 30%, 75% e 56%. A partir desses dados nota-se que existe uma inconsistência principalmente no critério (5) viabilidade técnica, que foi avaliado como importante, mas possui um baixo índice de aplicabilidade. Então foi feita uma análise detalhada do nível de conhecimento das informações nessa fase para verificar quais informações estavam prejudicando o uso do critério. Na Figura 44 é reapresentada a ferramenta de análise, mas agora com a coluna de detalhamento exposta.

Ferramenta para análise do processo de decisão	Importância Avaliada			Índice de Aplicabilidade			Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento do nível de conhecimento das informações na fase															Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos		1. Mercado	2. Posicionamento do produto	3. Benefícios e requisitos do produto	4. Estratégia de inovação e negócio	5. Cadeia de suprimentos	6. Canais de marketing	7. Plano de desenvolvimento	8. Sistema, características e tecnologias	9. Requisitos de manufatura	10. Nível de prontidão das tecnologias	11. Patentes e propriedade intelectual	12. Custos do produto e de desenvolvimento	13. Dados econômicos e financeiros	14. Competências organizacionais	15. Provável líder e/ou equipe de projeto		
1. Retorno financeiro	2	1	0	48%	64%	0%		5	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2	-	-		
2. Alinhamento estratégico	1	1	0	44%	72%	0%		5	1	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-		
3. Competitividade do produto	3	5	0	56%	80%	0%		5	1	4	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-		
4. Comprometimento organizacional	1	1	0	60%	80%	0%		-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5		
5. Viabilidade técnica do projeto	5	5	0	30%	58%	0%		-	-	-	-	1	-	2	1	1	1	3	2	-	1	-		
6. Viabilidade comercial do projeto	5	1	0	75%	90%	0%		5	1	4	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7. Necessidades de recursos	3	1	0	30%	60%	0%		-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	2	-	1	-		
8. Tempo para lançamento	4	1	0	56%	68%	0%		5	-	-	-	1	5	2	-	-	1	-	-	-	-	-		

Figura 44 – Detalhamento do nível de conhecimento das informações da proposta do produto B na fase Identificação de Oportunidades

Uma procura na linha corresponde ao critério (5) viabilidade técnica mostra que ele é influenciado por uma grande quantidade de informações. Sendo que muitas delas possuem nota 1, isto é, tem nível de conhecimento muito baixo. Assim, os envolvidos no processo de decisão deveriam aumentar o conhecimento em várias informações antes de decidir. Apesar do baixo índice de aplicabilidade, a proposta do produto B foi aprovada e seguiu para a próxima fase.

Na fase Geração de Conceito pode ser notado um aumento significativo dos índices de aplicabilidade dos critérios de decisão, refletindo um significativo aumento do nível de conhecimento das informações. Nessa fase os critérios mais importantes para a decisão são a (3) competitividade do produto e, novamente, a (5) viabilidade técnica. O critério (3) competitividade do produto possui um alto índice de aplicabilidade (80%), porém o critério (5) viabilidade técnica tem o índice mais baixo dos critérios (58%), podendo prejudicar o processo de decisão. Além disso, o fato de apenas dois critérios serem considerados importantes agrava ainda mais a situação

do processo de decisão, pois aumenta ainda mais o impacto o uso incorreto do critério (5) viabilidade técnica.

Foi feita uma análise detalhada do critério (5) viabilidade técnica para averiguar quais informações precisariam ter um melhor nível de conhecimento. Na Figura 45 é mostrada a ferramenta de análise com a parte do detalhamento das informações da fase Geração de Conceito exposta.

Ferramenta para análise do processo de decisão	**Importância Avaliada**			**Índice de Aplicabilidade**			Detalhamento das Informações Fase Identificação de Oportunidades	Detalhamento das Informações Fase Geração de Conceitos	Detalhamento do nível de conhecimento das informações na fase															Detalhamento das Informações Fase Definição de Projetos
Critérios de Decisão	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos	Identificação de Oportunidades	Geração de Conceitos	Definição de Projetos			1. Mercado	2. Posicionamento do produto	3. Benefícios e requisitos do produto	4. Estratégia de inovação e negócio	5. Cadeia de suprimentos	6. Canais de marketing	7. Plano de desenvolvimento	8. Sistema, características e tecnologias	9. Requisitos de manufatura	10. Nível de prontidão das tecnologias	11. Patentes e propriedade intelectual	12. Custos do produto e de desenvolvimento	13. Dados econômicos e financeiros	14. Competências organizacionais	15. Provável líder e/ou equipe de projeto	
1. Retorno financeiro	2	1	0	48%	64%	0%			5	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	2	-	-	
2. Alinhamento estratégico	1	1	0	44%	72%	0%			5	3	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	
3. Competitividade do produto	3	5	0	56%	80%	0%			5	3	5	-	-	-	-	3	-	-	4	-	-	-	-	
4. Comprometimento organizacional	1	1	0	60%	80%	0%			-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	
5. Viabilidade técnica do projeto	5	5	0	30%	58%	0%			-	-	-	-	2	-	3	3	3	2	4	3	-	3	-	
6. Viabilidade comercial do projeto	5	1	0	75%	90%	0%			5	3	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7. Necessidades de recursos	3	1	0	30%	60%	0%			-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	3	-	3	-	
8. Tempo para lançamento	4	1	0	56%	68%	0%			5	-	-	-	2	5	3	-	-	2	-	-	-	-	-	

Figura 45 – Detalhamento do nível de conhecimento das informações da proposta do produto B na fase Geração de Conceitos

Os dados mostram que duas informações tem nota 2 para o nível de conhecimento (baixo conhecimento): (5) cadeia de suprimentos e (10) nível de prontidão da tecnologia. Ao invés de proceder com a avaliação da proposta, os envolvidos poderiam investir no aumento do conhecimento dessas informações. O estudo de caso mostra que isso não aconteceu. Assim, a análise proporcionada pelo método conclui que os tomadores de decisão não tinham informação suficiente para realizar uma decisão fundamentada sobre a proposta do produto B.

Na reunião realizada com o diretor de P&D, ele estava inicialmente convencido de que a decisão de cancelar a proposta do produto havia sido a mais acertada. Porém, depois da reflexão motivada pelo roadmapping, ele admitiu que a empresa deveria ter alocado mais recursos para esclarecer as dúvidas existentes, ou seja, aumentar o conhecimento, antes de tomar a decisão final. O diretor também afirmou que maior importância deveria ter sido dada para outros critérios, o que poderia minimizar os impactos do critério (5) viabilidade técnica na decisão final. Assim, os resultados alcançados com a aplicação do método estão coerentes com os comentários do diretor de P&D.

7.3 Avaliação do método de análise

Os testes feitos com os dados dos estudos de caso sugerem que se o método tivesse sido aplicado, os tomadores de decisão seriam capazes de notar a existência ou não de problemas no processo de decisão. Isso poderia aumentar a confiança em relação à decisão tomada (proposta do produto A), ou induzir a coleta de novas informações antes de realizar a decisão final (proposta do produto B). Os testes dos estudos de casos também mostraram algumas características e limitações do método de análise:

- O método parece ser apropriado para processos de decisão que lidam com baixos níveis de conhecimento das informações, o que normalmente significa propostas de produtos com alto nível de inovação. Se o nível de conhecimento é alto em todas as informações, o cálculo do índice de aplicabilidade torna-se sem sentido, pois irá permitir o uso de qualquer critério de decisão.

- A aplicação do método pode aumentar a flexibilidade do processo de decisão. Isso porque ele permite que os envolvidos notem rapidamente quando os critérios de decisão não refletem seus objetivos. Ou também quando os conhecimentos são muito baixos e podem afetar negativamente as decisões sobre uma proposta. Por meio da rápida identificação desses problemas, os envolvidos podem corrigir o processo de decisão de acordo com as necessidades da proposta em avaliação.
- As atividades de avaliação do nível de conhecimento das informações e da importância dos critérios de decisão são realizadas tomando como referência um momento específico ao final de cada fase do planejamento da inovação. Essa característica pode inibir a aplicação do método em empresas que possam ter dificuldade em analisar o processo de decisão em função de um único momento.
- A avaliação do nível de conhecimento das informações pode confundir os envolvidos na aplicação do método, já que o nível de conhecimento pode ser confundido com informações em constante mudança ou com riscos, enquanto que, na realidade, ele deve ser tratado como a quantidade de conhecimento que se possui sobre uma determinada informação.
- A avaliação da importância dos critérios de decisão pode ser um problema para empresas que têm processos de decisão informais ou não gerenciados. As pessoas designadas para realizar a avaliação podem ter dúvidas sobre como foi feita a avaliação ou mesmo ter receio de esclarecer razões implícitas que levaram a decisão final.
- As avaliações podem divergir se aplicadas para todos os envolvidos no processo de decisão. Portanto, para garantir um melhor desempenho do

método, deve-se considerar o máximo de pessoas envolvidas na decisão e buscar uma convergência das notas de avaliação. Caso o conhecimento sobre as informações esteja desnivelado, alguma ação deve ser conduzida.

- A lista de informações e a lista de critérios de decisão são uma referência proposta para permitir a aplicação do método. Contudo, se for preciso, os interessados podem adaptá-lo de acordo com suas necessidades, desde que também atualizem a matriz de correlação.
- Neste trabalho o método foi usado para um planejamento da inovação dividido em três fases. Contudo, a quantidade de fases pode ser modificada, já que a matriz de correlação é independente do número de fases.
- O método foca na avaliação e seleção individual das propostas de produtos e desconsidera a parte do processo de decisão que lida com a gestão do portfolio de propostas.

Enfim, o método passou nos dois testes realizados e provou sua contribuição para o processo de decisão do planejamento da inovação, quando esse envolve propostas de produtos inovadores. Seu objetivo não é direcionar a decisão, mas sim esclarecer fatores que possam afetá-la e mostrar, por meio da análise dos critérios e informações, como os envolvidos podem corrigi-los.

8. Considerações Finais

8.1 Resultados gerais da pesquisa

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um método que considerasse as características das propostas de produtos inovadores e contribuísse para a melhoria do processo de decisão do planejamento da inovação.

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica acerca dos temas gestão da inovação, desenvolvimento de produtos e planejamento da inovação; a fim de esclarecer o estado da arte. Os dados dessa revisão foram usados para montar um roteiro de pesquisa e para realizar estudos de caso exploratórios em duas empresas consideradas de excelência em inovação no Brasil (vide seções 3.1 até 3.7 do capítulo 3).

Os resultados desses dois casos, em conjunto com o estado da arte, mostraram a existência de sete elementos relacionados ao planejamento da inovação (vide capítulo 4): informações processadas, processo de decisão, informações de entrada, resultados gerados, direcionadores internos, direcionadores externos e lógica de execução. Além disso, também foi notado por meio dos estudos de caso que, para desenvolver o método, esta pesquisa deveria focar nos elementos: informações processadas e processo de decisão.

A partir da união dos resultados da revisão bibliográfica e dos estudos de caso foi desenvolvido um modelo para o planejamento da inovação (vide capítulo 5). Esse modelo representa a visão conceitual usada neste trabalho e também traz uma contribuição para a teoria, pois adota uma perspectiva diferenciada para explicar a realização do planejamento da inovação.

Em seguida foi desenvolvido o método de análise do processo de decisão. Para isso, uma nova revisão bibliográfica foi realizada, reunindo dados para a definição da lista de informações e da lista de critérios de decisão. Essas listas foram usadas para montar uma matriz de correlação entre os critérios e informações, que foi criada com a ajuda de especialistas e descreve as informações que deveriam ser conhecidas quando um determinado critério fosse usado no processo de decisão.

Foi também criado no método o índice de aplicabilidade dos critérios de decisão. Esse índice contempla uma avaliação do nível de conhecimento das informações e da importância dos critérios de decisão, e mostra se os critérios mais importantes estão coerentes com o nível de conhecimento das informações. O resultado obtido indica se existem inconsistências entre os critérios e informações que podem prejudicar o processo de decisão.

Por fim, o método foi testado por meio de estudo de caso no processo de inovação de duas propostas de produtos inovadores que apresentavam dúvidas sobre a decisão tomada. A proposta do produto A foi desenvolvida em uma empresa do setor eletroeletrônico de consumo e a proposta do produto B em uma empresa do setor de impressão industrial. Ambas foram canceladas antes de entrarem em desenvolvimento, sendo a proposta do produto A na fase Definição de Projetos e a proposta do produto B na fase Geração de Conceitos.

O teste na proposta do produto A mostrou que a decisão de cancelamento estava fundamentada, em vista do nível de conhecimento existente das informações. Assim, embora a equipe tenha ficado insatisfeita, a decisão foi embasada em fatos. Esse resultado, que foi obtido com a aplicação do método, foi confirmado por meio

dos comentários do gerente de P&D responsável pela proposta. Portanto, o método passou nesse teste.

O teste na proposta do produto B, diferentemente da proposta do produto A, sugere que a decisão de cancelamento pode ter sido equivocada, pois o nível de conhecimento necessário para o uso do critério (5) viabilidade técnica, que era um dos dois mais importantes para a decisão, era baixo. Os comentários do diretor de P&D confirmaram o resultado obtido com a aplicação do método. Ele declarou que a decisão pode ter sido um erro, pois poderiam ter sido considerados outros critérios na decisão final. Então o método também passou no segundo teste.

Por fim, o método passou nos dois testes, provando que pode contribuir para a melhoria do processo de decisão do planejamento da inovação, quando propostas de produtos inovadores estão envolvidas. Essa contribuição ocorre principalmente por esclarecer a correlação existente entre os critérios e as informações. Apesar de o método focar na análise do processo de decisão, ele traz uma nova forma de considerar esses dois elementos do planejamento da inovação, abrindo novas oportunidades de pesquisa, que serão citadas na seção de sugestões para trabalhos futuros.

8.2 Contribuição para a teoria

A principal contribuição trazida por este trabalho para a teoria é o método para análise do processo de decisão. No entanto, além dessa, a contextualização e os elementos descritos para o planejamento da inovação também podem ser considerados uma contribuição, visto que representam uma proposta diferente das seguidas pelas teorias existentes sobre o *fuzzy front-end*.

8.2.1 Contribuição relativa ao método de análise

O método como um todo representa uma contribuição para a teoria, pois sua lógica de funcionamento, seu conjunto de atividades e seus componentes são inéditos.

A lógica de funcionamento, que parte da premissa que para a utilização de determinados critérios de decisão é necessário existir conhecimentos específicos, ressalta a importância de se analisar os critérios e conhecimentos envolvidos no processo de decisão. Além disso, essa lógica permite que sejam consideradas as características de incertezas das informações relacionadas ao nível de inovação do produto, mostrando quando o nível de incerteza pode influenciar erroneamente o processo de decisão.

As atividades que formam o processo de aplicação do método possuem uma sequência simples e eficaz para a análise do processo de decisão. Inicialmente é feita uma avaliação da situação dos critérios e conhecimento, a qual traz dados de entrada para o cálculo do índice que avalia a aplicabilidade dos critérios de decisão e para a comparação entre o índice e os critérios usados. O resultado mostra a presença ou não de deficiências no processo de decisão e cria uma oportunidade de reflexão visando à melhoria. Mesmo que neste trabalho o método tenha sido testado em casos retrospectivos, sua proposta tem como objetivo a aplicação em conjunto com o processo de decisão, permitindo correções imediatas.

Os componentes criados no método também fazem parte de sua contribuição, visto que podem ser reutilizados em futuros trabalhos sobre o processo de decisão do planejamento da inovação. Esses componentes são:

- Lista de informações;
- Lista de critérios de decisão;

- Matriz de correlação; e
- Procedimento de cálculo do índice de aplicabilidade.

8.2.2 Contribuição relativa ao planejamento da inovação

O planejamento da inovação é tratado neste trabalho como um dos subprocessos que compõem o processo de inovação. Em outros estudos, como os de Khurana e Rosenthal (1997), Cooper (2001) e Crawford (2006), ele é posicionado como parte do subprocesso de desenvolvimento de produtos. No entanto, principalmente quando produtos inovadores estão em pauta, o planejamento da inovação também considera a proposição das tecnologias que devem ser disponibilizadas pelo subprocesso de desenvolvimento de tecnologias. Outra possibilidade é quando a inovação envolve o surgimento de um novo negócio. Nesse caso o planejamento da inovação também precisa propor um novo modelo de negócio. Assim, também surge uma ligação com o subprocesso de lançamento no mercado. Enfim, o planejamento da inovação torna-se um processo independente, que integra os outros subprocessos do processo de inovação: desenvolvimento de tecnologias, desenvolvimento de produtos e lançamento no mercado.

A ideia de considerar o planejamento da inovação como um subprocesso independente já havia sido indicada por Koen et al. (2001, 2002). Porém, não havia sido diretamente contextualizada no processo de inovação. Assim, a interpretação dos subprocessos que formam os processos de inovação, que foi apresentada na seção 5.1, é uma contribuição desta pesquisa para a teoria. O modelo que descreve essa interpretação é reapresentado na Figura 46 e já foi publicado em uma revista internacional (OLIVEIRA et al., 2011), o que também comprova sua contribuição.

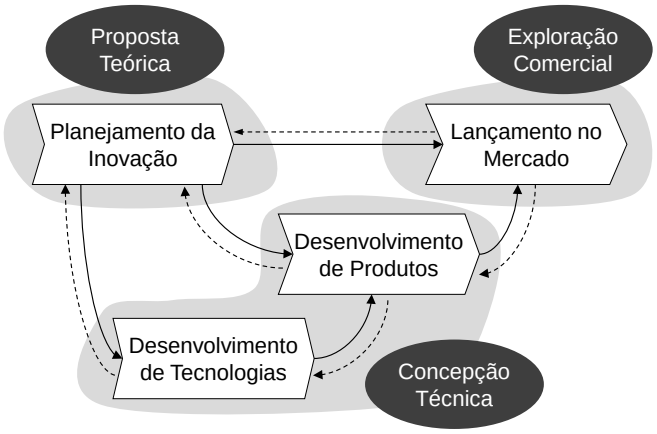


Figura 46 – Reapresentação do modelo que descreve o planejamento da inovação como um subprocesso independente e integrador dos outros subprocessos do processo de inovação. Publicado em Oliveira et al. (2011)

O planejamento da inovação é considerado complexo e iterativo (KHURANA e ROSENTHAL, 1997; KOEN et al., 2001), o que dificulta sua execução, gerenciamento e também sua investigação em projetos de pesquisa. Por isso, este trabalho analisou a teoria e a prática e propôs um modelo que comtempla os principais elementos do planejamento da inovação. Esse modelo, que também faz parte da publicação mencionada no parágrafo anterior (OLIVEIRA et al., 2011), traz uma contribuição por explicar os elementos que formam o planejamento da inovação, facilitando uma análise estruturada de cada um e também do conjunto, já que mostra as relações existentes entre eles. O modelo do planejamento da inovação foi apresentado na seção 5.2 e é reapresentado na Figura 47.

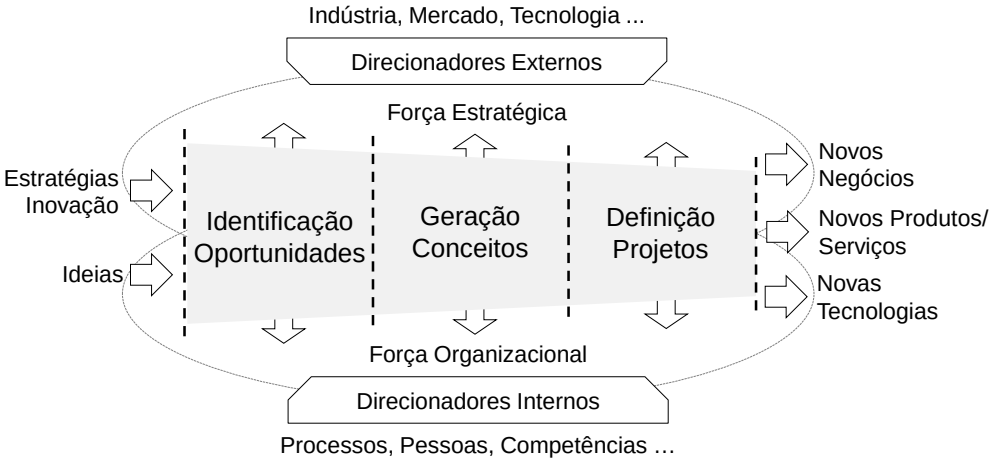


Figura 47 – Reapresentação do modelo do planejamento da inovação. Publicado em Oliveira et al. (2011)

8.3 Contribuição para a prática

Primeiramente, a avaliação do nível de conhecimento das informações faz com que a organização perceba quais informações precisam ser complementadas, caso contrário a decisão pode ser prejudicada. Mesmo essa atividade sendo usada no método com a finalidade de calcular o índice de aplicabilidade, ela automaticamente criar um meio para os envolvidos controlarem a evolução no nível de conhecimento das informações contidas na proposta do produto. Consequentemente, a organização pode atuar de forma proativa para evitar que faltem conhecimentos quando o processo de decisão for iniciado.

Além disso, a avaliação da importância dos critérios usados no processo de decisão faz a organização estar alerta ao que está realmente levando a decisão. Muitas vezes, como mostrado pelo estudo de caso da proposta do produto B, o processo de decisão acontece de forma *ad-hoc*, desconsiderando uma visão holística da proposta do produto. Como resultado, as decisões tomadas podem ser equivocadas.

Por fim, se a organização utilizar o método de análise ela passa a notar que cada proposta de produto tem características específicas de informações, que demandam critérios com diferentes importâncias no decorrer das fases do planejamento da inovação. Essa demanda atua como um limitador do processo de decisão estabelecido por uma abordagem *top-down* (TERWIESCH e ULRICH , 2008; BREM e VOIGT, 2009), forçando o balanceamento entre as propostas de produtos e os interesses estratégicos e o surgimento de um gerenciamento mais flexível do planejamento da inovação em termos do nível de inovação dos produtos.

8.4 Limitações da pesquisa

A lista de informações e a lista de critérios foram desenvolvidas por meio de uma revisão bibliográfica. Apesar de terem sido consultados especialistas durante sua construção, as empresas podem utilizar alguma informação ou critério que não foi considerado. Nesse caso, elas precisariam atualizar as listas e também a correlação entre os critérios e informações, criando uma versão adaptada do método.

A matriz de correlação entre os critérios e informações segue uma escala binária de correlação (sim ou não). Isso faz com que seja desconsiderada a intensidade da relação, o que poderia influenciar no resultado da aplicação do método. Além disso, também foi desconsiderado o inter-relacionamento entre os próprios critérios e informações, que poderia influenciar o nível de conhecimento das informações ou a importância dos critérios e, portanto, impactar no uso do método.

Os casos realizados para testar o método foram feitos por meio de uma abordagem retrospectiva. Assim, mesmo com a utilização do roadmapping para

relembrar a evolução das propostas no planejamento da inovação, podem ocorrer erros no levantamento dos dados. Outra característica é que ambas as propostas de produto foram cancelados. Talvez a análise do processo de decisão de uma proposta que tivesse sido aprovada mostrasse novos resultados sobre a aplicação do método.

Este trabalho adotou a definição de incerteza proposta por Galbraith (1973), que descreve o nível de conhecimento como a diferença entre a informação conhecida e a informação que se espera conhecer. No entanto, o nível de conhecimento também está relacionado com a confiabilidade da informação em uso. Algumas informações são desconhecidas porque envolvem fatos futuros e não apenas porque a organização não as conhece (COURTNEY, KIRKLAND e VIGUERIE, 1997). Essa perspectiva não foi considerada nesta pesquisa e talvez fornecesse outras contribuições sobre o processo de decisão. Métodos para a prospecção de informação, que não foram usados neste trabalho, poderiam ser usados para lidar com essa perspectiva, por exemplo: as opções reais e o planejamento de cenários (SCHOEMAKER, 1995; PERLITZ, PESKE e SCHRANK, 1999).

Por fim, o modelo de planejamento da inovação foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, baseada em dados da literatura e nos estudos de casos exploratórios. No entanto, não foi feita uma revisão bibliográfica sistemática ou uma análise comparativa detalhada entre cada modelo visando à identificação dos elementos do planejamento da inovação. Assim, podem existir limitações no modelo proposto que abrem oportunidades para aprimoramentos em trabalhos futuros.

8.5 Sugestões para trabalhos futuros

Os resultados obtidos mostraram oportunidades para a realização de novas pesquisas, dentre as quais se destacam:

- Realizar uma revisão bibliográfica sistemática associada com uma análise comparativa dos modelos encontrados para o planejamento da inovação para avaliar e complementar o modelo de planejamento da inovação proposto neste trabalho.
- O desenvolvimento, em um primeiro momento, de testes adicionais do método usando propostas de produtos aprovadas no planejamento da inovação. Posteriormente, a aplicação do método em propostas de produtos ativos, sem usar uma abordagem retrospectiva e usando o método de pesquisa-ação, que permitira visualizar a contribuição imediata do método para o processo de decisão.
- A identificação dos efeitos dos relacionamentos entre as informações no nível de conhecimento avaliado no decorrer das fases do planejamento da inovação. E também os efeitos dos relacionamentos entre os critérios no nível de importância que eles possuem no processo de decisão.
- Os resultados dos estudos de caso para teste do método indicaram que pode haver alguma relação entre o padrão de conhecimento das informações na fase Identificação de Oportunidades e o nível de inovação do produto. Isso poderia ser investigado com maiores detalhes, pois pode influenciar na forma como o nível de conhecimento evolui nas outras fases.

- A análise das vantagens e desvantagens da utilização da abordagem de processamento de informações para o gerenciamento completo do planejamento da inovação. Ou seja, pensar em como gerenciar as propostas de produto por meio do nível de conhecimento de cada informação, independentemente das atividades.
- Investigação da confiabilidade da informação no processo de decisão e dos impactos que essa teria nas decisões tomadas.
- A investigação da possibilidade de incorporar no método de análise a parte do processo de decisão relacionada com a gestão do portfolio de propostas de produtos.

9. Referências

ABERNATHY, W. J.; UTTERBACK, J. Patterns of industrial innovation. **Technology Review**, v. 80, n. 7, p. 40-47, 1978.

AJAMIAN, G. M.; KOEN, P. A. Technology Stage Gate: A Structured Process for Managing High Risk, New Technology Projects. In: P. Belliveau; A. Griffin; S. Somermeyer (Eds.); **The PDMA Toolbook for new product development**. p.267-295. John Wiley & Sons, 2002.

AMARAL, D. C.; CONFORTO, E. C.; BENASSI, J. L. G.; ARAUJO, C. **Gerenciamento Ágil de Projetos: aplicação em produtos inovadores**. p.240. São Paulo: Saraiva, 2010.

ARCHER, N. P.; GHASEMZADEH, F. An integrated framework for project portfolio selection. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 207-216, 1999.

BACKMAN, M.; BORJESSON, S.; SETTERBERG, S. Working with concepts in the fuzzy front end: exploring the context for innovation for different types of concepts at Volvo Cars. **R&D Management**, v. 3, n. 1, p. 17-28, 2007.

BACON, G.; BECKMAN, S.; MOWERY, D. C.; WILSON, E. Managing product definition in high-technology industries: a pilot study. **California Management Review**, v. 36, n. 2, p. 32-56, 1994.

BARCZAK, G.; GRIFFIN, A.; KAHN, K. B. PERSPECTIVE: Trends and Drivers of Success in NPD Practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 1, p. 3-23, 2009.

BESSANT, J.; STAMM, B. VON; MOESLEIN, K. M.; NEYER, A. K. Backing outsiders: selection strategies for discontinuous innovation. **R&D Management**, v. 40, n. 4, p. 345-356, 2010.

BIAZZO, S. Flexibility, Structuration, and Simultaneity in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 3, p. 336-353, 2009.

BOEDDRICH, H. J. Ideas in the workplace: a new approach towards organizing the fuzzy front end of the innovation process. **Creativity and Innovation Management**, v. 13, n. 4, p. 274-285, 2004.

BOOZ ALLEN & HAMILTON, I. **New products management for the 1980's**. New York: Booz Allen & Hamilton, 1982.

BOURGAULT, M. Dimensions of uncertainty and their moderating effect on new product development project performance. **R&D Management**, v. 38, n. 5, p. 468-479, 2008.

BREM, A.; VOIGT, K. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management - Insights from the German software industry. **Technovation**, v. 29, n. 5, p. 351-367, 2009.

BRENNER, M. S. Practical R & D project prioritization. **Research Technology Management**, v. 37, n. 5, p. 38-42, 1994.

BRENTANI, U.; REID, S. E. The Fuzzy Front-End of Discontinuous Innovation: Insights for Research and Management. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 1, p. 70-87, 2011.

BUIJS, J. Action Planning for New Product Development Projects. **Creativity and Innovation Management**, v. 17, n. 4, p. 319-333, 2008.

BUIJS, J. Modelling Product Innovation Processes, from Linear Logic to Circular Chaos. **Creativity and Innovation Management**, v. 12, n. 2, p. 76-93, 2003.

CAMPBELL, A.; WHITEHEAD, J.; FINKELSTEIN, S. Why Good Leaders Make Bad Decisions. **Harvard Business Review**, February, p. 60-67, 2009.

CARBONELL-FOULQUIE, P.; MUNUERA-ALEMAN, J. L.; RODRIGUEZ-ESCUDERO, A. I. Criteria employed for go/no-go decisions when developing successful highly innovative products. **Industrial Marketing Management**, v. 33, n. 4, p. 307-316, 2004.

CHESBROUGH, H. W. Open Innovation: **The new imperative for creating and profiting from technology**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 2003.

CHIEN, C. A portfolio evaluation framework for selecting R&D projects. **R&D Management**, v. 32, n. 4, p. 359-368, 2002.

CHRISTENSEN, C. M. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Boston, Mass.: Harvard Business School, 1997.

COOPER, R. G. Managing technology development projects. **Research Technology Management**, v. 49, n. 6, p. 23-31, 2006.

COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gates Idea-to-Launch Process - Update, What's New, and NexGen Systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, p. 213-232, 2008.

COOPER, R. G. **Winning at new products**: accelerating the process from idea to launch. 3rd ed. Cambridge, Mass: Perseus, 2001.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J. Maximizing productivity in product innovation. **Research Technology Management**, v. 51, n. 2, p. 47-59, 2008.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J. **Product Innovation and Technology Strategy**. p.272. United States: Product Development Institute Inc., 2009.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Benchmarking best NPD practices - II. **Research Technology Management**, v. 47, n. 3, p. 50-59, 2004.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New problems, new solutions: making portfolio management more effective. **Research Technology Management**, v. 43, n. 2, p. 18-33, 2000.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio management for new products**. 2nd ed. Cambridge, Mass: Perseus Books, 2001a.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. **R&D Management**, v. 21, n. 4, p. 361-380, 2001b.

COURTNEY, H.; KIRKLAND, J.; VIGUERIE, P. Strategy under uncertainty. **Harvard business review**, v. 75, n. 6, p. 66-79, 1997.

CRAWFORD, C. M. Defining the charter for product innovation. **Sloan Management Review**, v. 22, n. 1, p. 3-12, 1980.

CRAWFORD, C. M.; BENEDETTO, C. A. **New Products Management**. 8th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2006.

CUNHA, M. P.; GOMES, J. F. Order and Disorder in Product Innovation Models. **Creativity and Innovation Management**, v. 12, n. 3, p. 174-187, 2003.

CUNHA, V. P. Análise da gestão de ideias de produtos para apoiar o planejamento da inovação. **Dissertação de mestrado**. EESC-USP, 2011.

DAHAN, E.; MENDELSON, H. An Extreme-Value Model of Concept Testing. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 102-116, 2001.

DAMANPOUR, F. Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators. **The Academy of Management Journal**, v. 34, n. 3, p. 555-590, 1991.

DANNEELS, E.; KLEINSCHMIDT, E. J. Product Innovativeness from the firm's perspective: its dimensions and their relations with project selection and performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 18, p. 357-373, 2001.

DAVENPORT, T. H. **Process Innovation**: reengineering work through information and technology. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 1994.

DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. G. **Competing on Analytics**: the new science of winning. Harvard Business School Press, 2007.

DAVIS, C. R. Calculated risk: A framework for evaluating product development. MIT **Sloan Management Review**, v. 43, p. 71-77, 2002.

DAVIS, J.; FUSFELD, A.; SCRIVEN, E.; TRITLE, G. Determining a project's probability of success. **Research Technology Management**, v. 44, n. 3, p. 51-57, 2001.

DONALDSON, L. **The contingency theory of organizations**. Thousand Oak, CA: Sage Publications, Inc., 2001.

DREJER, A. Integrating product and technology development. **International Journal of Technology Management**, v. 24, n. 2/3, p. 124-142, 2002.

DVIR, D.; SHENHAR, A. J. **Reinventing Project Management**: The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation. p.274. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2007.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

ELDRED, E. W.; MCGRATH, M. E. Commercializing new technology-I. **Research Technology Management**, v. 40, n. 1, p. 41-47, 1997.

ENDE, J.; DOLFSMA, W. Technology-push, demand-pull and the shaping of technological paradigms - Patterns in the development of computing technology. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 15, n. 1, p. 83-99, 2005.

ENGWALL, M.; KLING, R.; WERR, A. Models in action: how management models are interpreted in new product development. **R&D Management**, v. 35, n. 4, p. 427-439, 2005.

FLEURY, A. C. et al. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

GALBRAITH, J. R. **Designing complex organizations**. Boston, MA: Addison-Wesley, 1973.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. J. A Critical Look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: A Literature Review. **Journal of Product Innovation Management**, v. 19, p. 110-113, 2002.

GASSMANN, O.; SANDMEIER, P.; WECHT, C. H. Extreme customer innovation in the front-end: learning from a new software paradigm. **International Journal of Technology Management**, v. 33, n. 1, p. 46-66, 2006.

GIL, B.; NELSON, B.; SPRING, S. Seven steps to strategic new product development. In: M. D. Rosenau (Ed.); **The PDMA Handbook for new product development**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

GRIFFIN, A. PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, n. 6, p. 429-458, 1997.

HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The innovation value chain. **Harvard business review**, v. 85, n. 6, p. 121-130, 2007.

HENDERSON, R.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 9-30, 1990.

HIPPEL, E. V. Lead Users: a source of novel product concepts. **Management Science**, v. 32, n. 7, p. 691-804, 1986.

HUSTON, L.; SAKKAB, N. Connect and Develop: inside Procter & Gamble's new model for innovation. **Harvard business review**, v. 84, n. 3, p. 58-66, 2006.

IANSITI, M.; WEST, J. Technology Integration: Turning Great Research into Great Products. **Harvard business review**, v. 75, n. 3, p. 69-79, 1997.

JETTER, A. J. Educating the guess: strategies, concepts and tools for the fuzzy front end of product development. In: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). **Anais**... p. 261-273. Portland/USA: IEEE, 2003.

KARLSSON, C. **Researching in Operations Management**. New York: Routledge, 2009.

KERR, C. I. V.; MORTARA, L.; PHAAL, R.; PROBERT, D. R. A conceptual model for technology intelligence. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, v. 2, n. 1, p. 73-93, 2006.

KESTER, L.; GRIFFIN, A.; HULTINK, E. J.; LAUCHE, K. Exploring Portfolio Decision-Making Processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, p. 641-661, 2011.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. R. Integrating the fuzzy front end of new product development. **Sloan Management Review**, v. 38, n. 2, p. 103-120, 1997.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. R. Towards holistic “front-ends” in new product developments. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 1, p. 57-74, 1998.

KIM, J.; WILEMON, D. Focusing the fuzzy front-end in new product development. **R&D Management**, v. 32, n. 4, p. 269-279, 2002.

KOEN, P. A. The fuzzy front end for incremental, platform and breakthrough products and services. In: K. B. Kahn; G. Castellion; A. Griffin (Eds.); **The Handbook of New Product Development**. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2004.

KOEN, P. A.; AJAMIAN, G. M.; BOYCE, S. et al. Fuzzy Front End: Effective Methods, Tools, and Techniques. In: P. Belliveau; A. Griffin; S. Somermeyer (Eds.); **The PDMA Toolbook for new product development**. John Wiley & Sons, 2002.

KOEN, P.; AJAMIAN, G.; BURKART, R. et al. Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end.” **Research Technology Management**, v. 44, n. 2, p. 46-55, 2001.

KOTLER, P. **Marketing Management: millennium edition**. 10th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001.

KUTVONEN, A.; TORKKELI, M. T. Opening the Fuzzy Front End: A Synthesis of Two Theories. In: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). **Anais**... p.2029-2036. Portland/USA: IEEE, 2009.

LEE, S.; KANG, S.; PARK, Y. Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. **Technovation**, v. 27, n. 8, p. 433-445, 2007.

MACHACHA, L. L.; BHATTACHARYA, P.; MEMBER, S. A Fuzzy-Logic-Based Approach to Project Selection. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 47, n. 1, p. 65-73, 2000.

MARKHAM, S. K.; WARD, S. J.; AIMAN-SMITH, L.; KINGON, A. I. The Valley of Death as Context for Role Theory in Product Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 3, p. 402-417, 2010.

MCCARTHY, I. P.; TSINOPOULOS, C.; ALLEN, P.; ROSE-ANDERSSEN, C. New Product Development as a Complex Adaptive System of Decisions. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 5, p. 437-456, 2006.

MIKKOLA, J. H. Portfolio management of R&D projects: Implications for innovation management. **Technovation**, v. 21, p. 423-435, 2001.

MILES, R. E.; SNOW, C. C.; MEYER, A. D.; COLEMAN JR, H. J. Organizational Strategy, Structure, and Process. **The Academy of Management Review**, v. 3, n. 3, p. 546-562, 1978.

MINTZBERG, H.; WATERS, J. A. Of strategies, deliberate and emergent. **Strategic Management Journal**, v. 6, n. 3, p. 257-272, 1985.

MOENAERT, R. K.; MEYER, A. D.; SOUDER, W. E.; DESCHOOLMEESTER, D. R&D/Marketing Communication During The Fuzzy Front-End. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 42, n. 3, p. 243-258, 1995.

MOENAERT, R. K.; ROBBEN, H.; ANTIOCO, M.; SCHAMPHELAERE, V. D.; ROKS, E. Strategic Innovation Decisions: What You Foresee Is Not What You Get. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 1, p. 840-855, 2010.

MULLINS, J. W.; SUTHERLAND, D. J. New product development in rapidly changing markets: an exploratory study. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, p. 224-236, 1998.

MURPHY, S. A.; KUMAR, V. The front-end of new product development: a Canadian survey. **R&D Management**, v. 27, n. 1, p. 5-15, 1997.

NOBELIUS, D. Linking product development to applied research: transfer experiences from an automotive company. **Technovation**, v. 24, n. 4, p. 321-334, 2004.

NOBELIUS, D.; TRYGG, L. Stop chasing the front end process - management of the early phases in product development projects. **International Journal of Project Management**, v. 20, n. 5, p. 331-340, 2002.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press, 1995.

OECD. **Oslo Manual**: guidelines for collecting and interpreting innovation data. 3rd ed. OECD, 2005.

OLIVEIRA, M. G.; FREITAS, J. S.; FLEURY, A. L. et al. **Roadmapping**: uma abordagem estratégico para o gerenciamento da inovação em produtos, serviços e tecnologias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

OLIVEIRA, M. G.; PHAAL, R.; PROBERT, D.; et al. A starting point for addressing product innovativeness in the Fuzzy Front-End. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, v. 7, n. 4, p. 309-326, 2011.

OORSCHOT, K. V.; SENGUPTA, K.; AKKERMANS, H.; WASSENHOVE, L. V. Get Fat Fast: Surviving Stage-Gate. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 6, p. 828-839, 2010.

OOSTERWAL, D. P. The truth behind the ineffectiveness of phase-gate methodology - And why a knowledge-based process may be better. **PDMA Visions Magazine**, July, p. 18-19, 2009.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: a systematic approach**. 3rd ed., p. 544. London: Springer-Verlag, 2007.

PANNE, G. V.; BEERS, C. V.; KLEINKNECHT, A. Success and failure of innovation: a literature review. **International Journal of Innovation Management**, v. 7, n. 3, p. 309-338, 2003.

PASSEY, S. J.; GOH, N.; KIL, P. Targeting the Innovation Roadmap Event Horizon: Product Concept Visioning & Scenario Building. In: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. **Anais**... p. 604-607, 2006.

PERLITZ, M.; PESKE, T.; SCHRANK, R. Real options valuation: the new frontier in R&D project evaluation? **R&D Management**, v. 29, n. 3, p. 255-269, 1999.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. A framework for supporting the management of technological knowledge. **International Journal of Technology Management**, v. 27, n. 1, p. 1-15, 2004a.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping - a planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 71, n. 1-2, p. 5-26, 2004b.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Developing a technology roadmapping system. In: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). **Anais**... p. 99-111. Portland/USA: IEEE, 2005.

POPPER, K. R. **The logic of scientific discovery**. London: Hutchinson, 1959.

PORTER, M. E. The five competitive forces that shape strategy. **Harvard business review**, v. 86, n. 1, p. 78-93, 137, 2008.

POSKELA, J. Strategic and Operative Level Front-End Innovation Activities - Integration Perspective. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 4, n. 4, p. 433-456, 2007.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. **Harvard Business Review**, May-June, p. 79-91, 1990.

PREEZ, N. D.; LOUW, L. A Framework for Managing the Innovation Process. Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). **Anais...** p. 546-558. Cape Town, SA: IEEE, 2008.

REINERTSEN, D. G. Taking the fuzziness out of the fuzzy front end. **Research Technology Management**, v. 42, n. 6, p. 25-31,1999.

RICE, M. P.; CONNOR, G. C. O.; PETERS, L. S.; MORONE, J. G. Managing discontinuous innovation. **Research Technology Management**, v. 41, n. 3, p. 52-58, 1998.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**, v. 22, n. 3, p. 221-239, 1992.

ROTHWELL, R. Towards the Fifth-generation Innovation Process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.

ROTHWELL, R.; GARDINER, P. Re-innovation and robust designs: Producer and user benefits. **Journal of Marketing Management**, v. 3, n. 3, p. 372-387, 1988.

ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; FORCELLINI, F. A. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. p.542. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANDMEIER, P.; JAMALI, N.; KOBE, C. et al. Towards a Structured and Integrative Front-End of Product Innovation. R&D Management Conference. **Anais...** Lisbon, 2004.

SCHOEMAKER, P. J. H. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. **Sloan Management Review**, v. 36, n. 2, p. 25-40, 1995.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1934.

SHENHAR, A. J. One size does not fit all projects: Exploring classical contingency domains. **Management Science**, v. 47, n. 3, p. 394-414, 2001.

SILVA, S. L.; ROZENFELD, H. Model for mapping knowledge management in product development: a case study at a truck and bus manufacturer. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 7, n. 2/3, p. 216-234, 2007.

SMITH, P. G. **Flexible Product Development**: Building Agility for Changing Markets, 2007.

SMITH, P. G.; REINERTSEN, D. G. **Developing products in half the time: new rules, new tools**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

SNOW, C. C.; MILES, R. E.; MILES, G. The Configuration approach to organization design: four recommended initiatives. In: R. Burton; B. Eriksen; H. D. Dojbak; C. Snow**; Organization Design**: the evolving state-of-the-art, Information and Organization Design Series. Springer, 2006.

SONG, X. M.; MONTOYA-WEISS, M. M. Critical Development Activities for Really New versus Incremental Products. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 2, p. 124-135, 1998.

SPERRY, R.; JETTER, A. Theoretical Framework for Managing the Front End of Innovation under Uncertainty. Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). **Anais...** p. 2021-2028. Portland/USA: IEEE, 2009.

STOCKSTROM, C.; HERSTATT, C. Planning and uncertainty in new product development. **R&D Management**, v. 38, n. 5, p. 480-490, 2008.

STRAUSS, J. D.; RADNOR, M. Roadmapping for dynamic and uncertain environments. **Research Technology Management**, v. 47, n. 2, p. 51-57, 2004.

TATIKONDA, M. V.; ROSENTHAL, S. R. Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: A deeper look at

task uncertainty in product innovation. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 47, n. 1, p. 74-87, 2000.

TERWIESCH, C.; ULRICH, K. Managing the opportunity portfolio. **Research Technology Management**, v. 51, n. 5, p. 27-39, 2008.

THOMKE, S.; HIPPEL, E. VON; FRANKE, R. Modes of experimentation: an innovation process and competitive variable. **Research Policy**, v. 27, n. 3, p. 315-332, 1998.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation**: Integrating Technological, Market and Organizational Change. 3rd ed. Chichesterm, UK: Wiley, 2005.

TROTT, P. **Innovation management and new product development**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Financial Times Prentice Hall, 2005.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. **Product Design and Development**. p.384. New York: McGraw-Hill, 1995.

VERNADAT, F. Enterprise Modelling and Integration: Principles and Applications. Springer, 1996.

VERWORN, B. A structural equation model of the impact of the “fuzzy front end” on the success of new product development. **Research Policy**, v. 38, n. 10, p. 1571-1581, 2009.

VERWORN, B.; HERSTATT, C.; NAGAHIRA, A. The fuzzy front end of Japanese new product development projects: impact on success and differences between incremental and radical projects. **R&D Management**, v. 38, n. 1, p. 1-19, 2008.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WELLS, R.; PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Technology roadmapping for a service organization. **Research Technology Management**, v. 47, n. 2, p. 46-51, 2004.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development**: quantum leaps in speed, efficiency, and quality. p.364. New York: The Free Press, 1992.

WHITNEY, D. Assemble a Technology Development Toolkit. **Research Technology Management**, v. 50, n. 5, p. 52-58, 2007.

ZHANG, Q.; DOLL, W. J. The fuzzy front end and success of new product development: A causal model. **European Journal of Innovation Management**, v. 4, n. 2, p. 95-112, 2001.

10. Apêndice

Matriz de correlação entre os critérios e informações

Neste apêndice são apresentados os resultados da avaliação dos especialistas sobre a correlação entre os critérios e informações e também é mostrada a soma das notas recebidas por cada célula da matriz.

Avaliação do Especialista nº 1

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X		X			X		X
2. Posicionamento do produto		X	X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto			X			X		
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X				
5. Cadeia de suprimentos			X				X	
6. Canais de marketing						X	X	X
7. Plano de desenvolvimento	X			X		X	X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto			X		X			
9. Requisitos de manufatura			X		X		X	
10. Nível de prontidão das tecnologias			X		X			X
11. Patentes e propriedade intelectual			X		X		X	
12. Custos do produto e de desenvolvimento			X		X			
13. Dados econômicos e financeiros	X		X					X
14. Competências organizacionais necessárias		X		X				
15. Provável líder e/ou equipe de projeto				X	X			X

Avaliação do Especialista nº 2

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X		X			X		X
2. Posicionamento do produto	X		X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto	X					X		
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X				
5. Cadeia de suprimentos		X	X	X	X		X	X
6. Canais de marketing		X	X	X		X	X	X
7. Plano de desenvolvimento	X			X	X		X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X	X		X	X	X	X
9. Requisitos de manufatura		X			X		X	X
10. Nível de prontidão das tecnologias					X		X	X
11. Patentes e propriedade intelectual			X			X		
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X		X		X		X	X
13. Dados econômicos e financeiros	X		X			X	X	
14. Competências organizacionais necessárias		X		X	X	X	X	X
15. Provável líder e/ou equipe de projeto				X		X	X	X

Avaliação do Especialista nº 3

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X	X	X		X	X	X	X
2. Posicionamento do produto	X	X	X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto	X		X			X		
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X				
5. Cadeia de suprimentos	X					X	X	X
6. Canais de marketing						X		X
7. Plano de desenvolvimento	X				X		X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X	X		X	X		
9. Requisitos de manufatura	X	X		X			X	X
10. Nível de prontidão das tecnologias	X							X
11. Patentes e propriedade intelectual	X		X	X				
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X							
13. Dados econômicos e financeiros	X	X		X				
14. Competências organizacionais necessárias	X	X		X			X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto								

Avaliação do Especialista nº 4

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X	X	X	X	X	X		X
2. Posicionamento do produto		X	X	X				X
3. Benefícios e requisitos do produto			X	X	X	X		X
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X		X		X
5. Cadeia de suprimentos		X						
6. Canais de marketing		X				X		
7. Plano de desenvolvimento	X				X		X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto			X		X			X
9. Requisitos de manufatura					X		X	
10. Nível de prontidão das tecnologias				X	X			X
11. Patentes e propriedade intelectual			X	X	X			
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X				X		X	
13. Dados econômicos e financeiros	X							X
14. Competências organizacionais necessárias		X		X	X		X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto				X			X	

Avaliação do Especialista nº 5

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X		X			X		X
2. Posicionamento do produto	X	X	X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto			X		X	X		
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X				
5. Cadeia de suprimentos					X			
6. Canais de marketing						X		
7. Plano de desenvolvimento			X			X	X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X	X		X	X		
9. Requisitos de manufatura		X			X			
10. Nível de prontidão das tecnologias					X			
11. Patentes e propriedade intelectual		X			X			
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X							
13. Dados econômicos e financeiros	X							
14. Competências organizacionais necessárias					X		X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto		X		X			X	

Avaliação do Especialista nº 6

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X		X			X		X
2. Posicionamento do produto	X	X	X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto			X		X	X		
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X				
5. Cadeia de suprimentos					X			
6. Canais de marketing						X		
7. Plano de desenvolvimento			X			X	X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X	X		X	X		
9. Requisitos de manufatura		X			X			
10. Nível de prontidão das tecnologias					X			
11. Patentes e propriedade intelectual		X			X			
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X							
13. Dados econômicos e financeiros	X							
14. Competências organizacionais necessárias					X		X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto		X		X			X	

Avaliação do Especialista nº 7

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X	X	X			X		X
2. Posicionamento do produto		X	X		X	X	X	
3. Benefícios e requisitos do produto	X	X	X		X	X	X	
4. Estratégia de inovação e negócio		X	X		X	X		
5. Cadeia de suprimentos				X	X			X
6. Canais de marketing	X		X	X		X		X
7. Plano de desenvolvimento			X	X	X	X	X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X	X		X		X	
9. Requisitos de manufatura	X		X	X	X		X	X
10. Nível de prontidão das tecnologias		X	X	X	X		X	
11. Patentes e propriedade intelectual					X		X	
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X		X		X	X	X	
13. Dados econômicos e financeiros	X	X	X			X	X	X
14. Competências organizacionais necessárias				X	X	X	X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto			X	X				X

Avaliação do Especialista nº 8

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X	X	X			X		X
2. Posicionamento do produto	X	X	X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto			X			X		
4. Estratégia de inovação e negócio	X	X		X				X
5. Cadeia de suprimentos	X	X			X	X		X
6. Canais de marketing	X	X	X			X		X
7. Plano de desenvolvimento	X				X		X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X	X		X			
9. Requisitos de manufatura					X	X	X	
10. Nível de prontidão das tecnologias					X			X
11. Patentes e propriedade intelectual			X		X	X	X	
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X				X		X	
13. Dados econômicos e financeiros	X							
14. Competências organizacionais necessárias		X		X	X		X	X
15. Provável líder e/ou equipe de projeto				X			X	

Avaliação do Especialista nº 9

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	X	X	X			X		X
2. Posicionamento do produto	X	X	X			X		
3. Benefícios e requisitos do produto			X			X		
4. Estratégia de inovação e negócio		X						
5. Cadeia de suprimentos					X			X
6. Canais de marketing						X		X
7. Plano de desenvolvimento				X	X		X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto			X		X			
9. Requisitos de manufatura				X	X		X	
10. Nível de prontidão das tecnologias					X			
11. Patentes e propriedade intelectual					X			
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X						X	
13. Dados econômicos e financeiros	X							
14. Competências organizacionais necessárias				X	X		X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto				X				

Avaliação do Especialista nº 10

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado		X	X			X		X
2. Posicionamento do produto	X							X
3. Benefícios e requisitos do produto			X			X		X
4. Estratégia de inovação e negócio		X		X				
5. Cadeia de suprimentos		X			X	X	X	X
6. Canais de marketing						X		X
7. Plano de desenvolvimento	X		X		X	X	X	X
8. Sistema, características e tecnologias do produto		X			X		X	
9. Requisitos de manufatura					X		X	
10. Nível de prontidão das tecnologias			X		X		X	X
11. Patentes e propriedade intelectual			X		X		X	
12. Custos do produto e de desenvolvimento	X				X		X	
13. Dados econômicos e financeiros	X							
14. Competências organizacionais necessárias		X		X	X		X	
15. Provável líder e/ou equipe de projeto				X				

Matriz com a soma das avaliações dos especialistas

As células que tiveram soma maior ou igual a 6 estão em destaque. Essas células indicam as correlações que serão consideradas para montar a matriz de correlação dos critérios e informações usada no método de análise.

	1. Retorno financeiro	2. Alinhamento estratégico	3. Competitividade do produto	4. Comprometimento organizacional	5. Viabilidade técnica do projeto	6. Viabilidade comercial do projeto	7. Necessidades de recursos	8. Tempo para lançamento
1. Mercado	**9**	**6**	**10**	1	2	**10**	1	**10**
2. Posicionamento do produto	**7**	**8**	**9**	1	1	**8**	1	2
3. Benefícios e requisitos do produto	3	1	**9**	1	4	**10**	1	2
4. Estratégia de inovação e negócio	1	**10**	1	**8**	1	2	0	2
5. Cadeia de suprimentos	2	4	2	2	**7**	3	4	**6**
6. Canais de marketing	2	3	3	2	0	**10**	2	**7**
7. Plano de desenvolvimento	**6**	0	4	4	**7**	5	**10**	**10**
8. Sistema, características e tecnologias do produto	0	**7**	**9**	0	**10**	4	3	2
9. Requisitos de manufatura	2	4	2	3	**9**	1	**8**	3
10. Nível de prontidão das tecnologias	1	1	3	2	**9**	0	3	**6**
11. Patentes e propriedade intelectual	1	2	**6**	2	**8**	2	4	0
12. Custos do produto e de desenvolvimento	**9**	0	3	0	**6**	1	**6**	1
13. Dados econômicos e financeiros	**10**	2	3	1	0	2	2	3
14. Competências organizacionais necessárias	1	**6**	0	**8**	**8**	2	**9**	2
15. Provável líder e/ou equipe de projeto	0	2	1	**9**	1	1	5	3