DÉBORA OLIVEIRA DA SILVA

Gestão de portfólio de projetos de inovação: análise das práticas
adotadas por empresas industriais de grande porte

São Paulo
2016

DÉBORA OLIVEIRA DA SILVA

Gestão de portfólio de projetos de inovação: análise das práticas
adotadas por empresas industriais de grande porte

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Mario Sergio Salerno

São Paulo
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 08 de agosto de 2016.

Assinatura do autor:

Assinatura do orientador:

Catálogo-na-publicação

Silva, Débora Oliveira da

Gestão de portfólio de projetos de inovação: análise das práticas adotadas por empresas industriais de grande porte / D. O. Silva -- versão corr.

-- São Paulo, 2016.

164 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Produção.

1.Administração de portfólio 2.Administração de inovações tecnológicas
3.Administração de projetos I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.
Departamento de Engenharia de Produção II.t.

Para minha filha Isadora, com todo meu amor.

AGRADECIMENTOS

Esse documento é a concretização de um sonho. Sonho este que iniciou nos primeiros anos de escola e foi crescendo gradativamente, sendo potencializado por pessoas que, ao longo dos anos, me estimulavam e despertavam ainda mais o desejo pelo saber. É, portanto, o resultado de uma longa trajetória, que transcende os anos formais de estudos no Doutorado. Por esse motivo, tenho muito a agradecer.

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças para seguir em frente, mesmo nos momentos de maior dificuldade.

À minha avó Adelina (*in memoriam*), que, com sua simplicidade e amor, me ensinou muito desde cedo e é parte importante do que sou hoje. Ao meu avô Anderson, que sempre me estimulou a estudar, estando ao meu lado para me apoiar no que podia. Vocês dois foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu esposo Rodrigo, meu parceiro da vida, por sempre acreditar em mim, por me incentivar e me dar todo apoio possível para que eu concluísse meu Doutorado. Seu amor e paciência fizeram toda a diferença nesse processo.

À minha filha Isadora, quem mais sofreu com minhas ausências, por me inspirar com o brilho dos seus olhos e por me acalantar nos momentos difíceis com toda sua ternura.

À minha mãe Egláé, pela extrema doação para cuidar da Isadora, de mim e do meu lar enquanto eu me concentrava nesta pesquisa. A tranquilidade em saber que meu maior tesouro estava sendo cuidado com todo amor e dedicação me deram a paz de que eu precisava para poder avançar.

Ao Professor Mario Sergio Salerno, um exemplo de pessoa e profissional, com o qual aprendi muito sobre inovação, sobre pesquisa e também sobre tantas outras coisas da vida. Obrigada pelas muitas oportunidades, pelos ensinamentos e pela paciência. Tu foste fundamental para que eu conseguisse finalizar essa tese!

À minha sogra Lúcia, por ter-me recebido em sua casa e me dado todo apoio possível na estada em SP, facilitando muito a minha vida.

À amiga, madrinha e afilhada, Caroline, por sempre ter-me recebido em seu lar com todo amor e cuidado, fazendo com que eu sempre me sentisse em casa. A tua companhia tornou minhas estadas em SP muito mais felizes!

Às amigas Bruna e Adriana, por colocarem seus lares à minha disposição, me recebendo com todo carinho, e por estarem sempre prontas para me ajudar no que fosse preciso.

Aos colegas da USP e, em especial, aos colegas do LGI e OIC, pelo compartilhamento de conhecimentos, dicas sobre a cidade e momentos de lazer que ajudaram a vencer os desafios do Doutorado e da vida em São Paulo. Obrigada aos colegas Vinícius e Rodrigo pelo auxílio na coleta de dados do *survey*.

Ao colega e amigo Raoni, parceiro de idas e vindas para SP, enfrentando horas e horas de trânsito engarrafado, metrô lotados e longas esperas no aeroporto. Obrigada pela grande parceria ao longo de todo o Doutorado, em especial, pelo apoio durante a fase de coleta de dados da tese em MG.

À querida amiga Indianara, pela gentileza em me emprestar seu escritório para que eu pudesse ter um refúgio tranquilo e com café quente para os momentos que mais exigiam concentração.

Aos colegas e amigos da Unisinos e UniRitter, que me auxiliaram nos momentos em que precisei me ausentar das atividades docentes por conta desta pesquisa.

À Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI), pelo apoio na fase de coleta de dados para a pesquisa de levantamento que culminou na Fase 1 deste estudo.

Às empresas e, principalmente, às pessoas que dispuseram de seu tempo para participar desta pesquisa.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

Empresas que se propõem a inovar de modo sistemático, além dos desafios da gestão individual dos projetos, precisam lidar com a gestão agregada dos projetos, ou seja, precisam lidar com a gestão de portfólios de projetos de inovação. O principal desafio da gestão de portfólio é a etapa de seleção de projetos, na qual a empresa precisa decidir, entre uma cesta de possibilidades, quais ideias receberão recursos e serão incluídas no portfólio de projetos da empresa para serem desenvolvidas. Além disso, há necessidade de balanceamento do portfólio, ou seja, qual grupo (ou portfólio) de projetos melhor adere aos interesses da organização. Em um esforço para evidenciar as diferenças entre portfólios de projetos de inovação e portfólios de projetos convencionais diversos autores se dedicaram a caracterizar e desenvolver abordagens gerenciais para estes. Entre as principais diferenças entre projetos convencionais e projetos de inovação está o nível de incerteza inerente aos projetos, o que dificulta a utilização de ferramentas tradicionais de valoração financeira. A presente pesquisa pretende contribuir com a compreensão da especificidade da gestão de portfólio de projetos de inovação, destacando o impacto da incerteza na avaliação e gestão desse portfólio. A literatura aponta questões sobre seleção e balanceamento, mas pouco diz sobre os problemas de considerar projetos de natureza distinta no mesmo portfólio. Nesse sentido, essa pesquisa buscou compreender a segmentação de um portfólio geral em portfólios específicos; captar quais as ferramentas utilizadas para gestão de portfólio de projetos de inovação; bem como analisar as lacunas existentes entre os problemas derivados da incerteza dos projetos previstos pela literatura e os encontrados para a gestão desse processo. A pesquisa foi conduzida por uma abordagem predominantemente indutiva, por meio de três fases distintas, porém complementares: (i) estudo do tipo levantamento, (ii) estudo de casos múltiplos; (iii) estudo de caso profundo. Os resultados sugerem que a separação do portfólio de projetos de inovação segundo o grau de incerteza dos projetos traz benefícios para gestão desse processo, especialmente no tocante a proteção de inovações de maior ruptura. Em relação às ferramentas utilizadas pelas empresas, contrariamente ao que sugere a literatura, as mais utilizadas são as ferramentas financeiras, inclusive para projetos de inovação radical e para as fases de balanceamento do portfólio. Isso sugere desconhecimento dos gestores acerca das práticas mais adequadas para gestão desse processo. Adicionalmente, verificou-se que aspectos que não estão diretamente ligados ao processo de gestão de portfólio de inovação tem grande influência sobre os resultados desse, como o sistema de recompensas das áreas.

Palavras-chave: Gestão de Portfólio. Portfólio de Inovação. Gestão da Inovação.

ABSTRACT

Companies that intend to innovate in a systematic way, in addition to the challenges of individual management of projects, have to deal with the aggregate project management, that is have to deal with the management of portfolios of innovation projects. The main challenge of portfolio management is the project selection stage, in which the company needs to decide between a basket of possibilities, ideas that will receive resources and will be included in the company projects portfolio to be develop. Furthermore, there is a need for balancing the portfolio; it is which projects group (or portfolio) better adheres to the organization's interests. In an effort to highlight the differences between portfolios of innovation projects and portfolios of conventional projects, several authors have dedicated themselves to characterize and develop management approaches to these. Among the main differences between conventional projects and innovation projects is the level of uncertainty inherent in the project, making it difficult to use traditional tools of financial valuation. This research aims to contribute to the understanding of the specificity of the portfolio management of innovation projects, highlighting the impact of uncertainty in the evaluation and management of this portfolio. The literature suggests questions about selection and balancing, but says little about the issues of considering different nature of projects in the same portfolio. In this sense, this research sought to understand the segmentation of a general portfolio in specific portfolios; to capture which are the tools used for portfolio management of innovation projects; as well as to analyze the gaps between the problems arising from the uncertainty of the projects provided by the literature and found to manage this process. The research was conducted by a predominantly inductive approach through three distinct phases, but complementary: (i) survey study, (ii) multiple case study; (lii) in-depth case study. The results suggest that the separation of the portfolio of innovation projects according to the degree of uncertainty of the project brings benefits to managing this process, especially regarding the protection of higher disruptive innovations. In relation to the tools used by companies, contrary to what the literature suggests, the most used are the financial tools, including radical innovation projects and for portfolio balancing phases. This suggests lack of managers' knowledge about the best practices to manage this process. In addition, it was found that aspects that are not directly linked to the innovation portfolio management process have great influence on the results of it, as the reward system of areas.

Key words: Portfolio Management. Innovation portfolio. Innovation management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Stage-Gate</i> de segunda geração.	26
Figura 2 - Funil de desenvolvimento.	30
Figura 3 - Cadeia de valor da inovação.....	32
Figura 4 - O modelo de inovação avançada e de alto desempenho.	35
Figura 5 - Abordagem integrada para inovação organizacional.	36
Figura 6 - Classificação de projetos.	42
Figura 7 - Modelo Diamante	43
Figura 8 - Processo de gestão de portfólio de inovação.	47
Figura 9 - <i>Traffic Light</i>	48
Figura 10 - Análise da posição tecnológica.....	49
Figura 11 - Matriz de Incertezas <i>versus</i> Cenários.....	51
Figura 12 - Matriz <i>Payoff</i>	51
Figura 13 - <i>Strategic Bucket Framework</i>	52
Figura 14 - Seção da Ferramenta proposta por Paulson, O'Connor e Robeson	58
Figura 15 - O portfólio de inovação de Mathews	59
Figura 16 - Exemplo de árvore de decisão.....	60
Figura 17 - Determinação do ECV.	64
Figura 18 - Lista de classificação dinâmica ordenada.....	65
Figura 19 - Exemplo de gráfico de bolha.....	68
Figura 20 - Exemplo de diagrama de bolhas da 3M.....	69

Figura 21 - Exemplo de mapa de portfólio.	70
Figura 22 - Desenho da pesquisa	77
Figura 23 - Respostas Questão 1 da Seção II.....	87
Figura 24 - Frequência de uso das ferramentas de gestão de portfólio de inovação	88
Figura 25 - Ferramentas utilizadas na Seleção de Ideias	89
Figura 26 - Ferramentas utilizadas na Priorização de Projetos	89
Figura 27 - Ferramentas utilizadas para Balanceamento do Portfólio.....	90
Figura 28 - Percepção sobre a gestão de portfólio de inovação	91
Figura 29 - Resultados do <i>pipeline</i> de inovação no ano de 2012 - Caso 2	110
Figura 30 - Configuração do portfólio Caso 2.....	112
Figura 31 - Estrutura <i>Development Gates</i> Desenvolvimento de Produto Caso 2....	114
Figura 32 - Alinhamento estratégico portfólio Caso 2.....	115
Figura 33 – Estrutura direção executiva Caso 3 - 2014	121
Figura 34 - Estrutura organizacional inovação Caso 3.....	122
Figura 35 - Estrutura Gestão de Projetos de Inovação Caso 3	125
Figura 36 - Estrutura Organizacional Caso 4 - 2014	135
Figura 37 - Estrutura Organizacional Inovação e Tecnologia Caso 4 - 2014	135
Figura 38 - Estrutura Organizacional Unidade de Negócios 2, 3, 4 e 5 - 2014	136
Figura 39 - Estrutura detalhada Unidade de negócios 4 - 2014	137
Figura 40 - Modelo de gestão e estrutura do programa de inovação C4	142
Figura 41 – Gerenciamento de Projetos de Inovação C4.....	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização da empresa e do respondente	81
Quadro 2 - Questões sobre tipo do portfólio	82
Quadro 3 - Ferramentas utilizadas para Gestão de Portfólio	83
Quadro 4 - Questões relativas à percepção sobre o uso de ferramentas de gestão de portfólio	84
Quadro 5 - Percepção sobre a gestão de portfólio de inovação	93
Quadro 6 - Características das empresas pesquisadas	97
Quadro 7 - Roteiro coleta dados entrevistas	99
Quadro 8 - Categorias inovação Caso 2	113
Quadro 9 - Exemplo de definição das notas nos critérios – Caso 2	117
Quadro 10 - Síntese casos Fase II	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras

DG – *Development Gates*

ECV – *Expected Commercial Value*

NPD – *New Product Development*

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PEM – *Project Evaluation Metrics*

PI – *Productivity Index*

PPM – *Process Project Management*

RANPV – *Risk Adjust Net Present Value*

TIR – Taxa Interna de Retorno

TLR – *Technology Readiness Level*

TOR – Teoria das Opções Reais

VPL – Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	INOVAÇÃO E GESTÃO DA INOVAÇÃO	20
2.1	CONCEITOS E TIPOLOGIAS.....	20
2.2	A INOVAÇÃO PARTINDO DO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: UM PROCESSO GUIADO POR ESTÁGIOS E DECISÕES.....	25
2.3	AMPLIANDO A PERSPECTIVA MULTIPROJETO: A SELETIVIDADE DE UMA REPRESENTAÇÃO EM FUNIL.....	29
2.4	A GESTÃO DA INOVAÇÃO COMO UM DESAFIO ALÉM DO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	31
2.5	A RESPONSABILIDADE SOBRE A INOVAÇÃO E OS ELEMENTOS ORGANIZACIONAIS NECESSÁRIOS PARA SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO.....	33
2.6	SÍNTESE DO CAPÍTULO	37
3	GESTÃO DE PORTFÓLIO DE INOVAÇÃO	41
3.1	DEFINIÇÕES INICIAIS: PROJETO E PORTFÓLIO DE INOVAÇÃO	41
3.2	O <i>FRAMEWORK</i> DOS “BALDES ESTRATÉGICOS” DE TERWIESCH E ULRICH (2008).....	46
3.3	O FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PAULSON, O’CONNOR E ROBESON (2007).....	54
3.4	A PROPOSTA DE ARQUITETURA DE PORTFÓLIO MATHEWS (2010).....	58
3.5	A GESTÃO DE PORTFÓLIO DE NOVOS PRODUTOS DE COOPER, EDGETT E KLEINSCHMIDT (1997A; 1997B; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2004).....	62
3.6	SÍNTESE DO CAPÍTULO	72
4	DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA	77
5	FASE I – PESQUISA DE LEVANTAMENTO (<i>SURVEY</i>).....	80
5.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA – FASE I	80

5.2	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE I	85
5.3	SÍNTESE DO CAPÍTULO	94
6	FASE II – ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS.....	95
6.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA – FASE II	95
6.2	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE II.....	100
6.2.1	Caso 1	101
6.2.2	Caso 2.....	109
6.2.3	Caso 3.....	120
6.3	SÍNTESE DO CAPÍTULO	128
7	FASE III – ESTUDO DE CASO PROFUNDO	133
7.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	133
7.2	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	134
7.3	GESTÃO DO PORTFÓLIO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO	141
7.4	SÍNTESE DO CAPÍTULO	153
8	CONCLUSÕES	155
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	159

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho está centrado na discussão sobre a gestão de portfólio de projetos de inovação em empresas industriais que possuem a inovação como um elemento chave na busca pela competitividade. Mais especificamente, pretende-se discutir as práticas adotadas por tais empresas na gestão desse processo. Este tema torna-se relevante a partir da evolução da discussão sobre a importância da inovação para a discussão sobre como inovar, especialmente, sobre como inovar de modo sistemático.

O início das discussões sobre a inovação e sua relevância para as empresas tem origem no final do século XIX. Já no início do século XX, Schumpeter (1982) defendia a inovação como um critério competitivo específico das organizações. A introdução da ideia de “destruição criadora” por Schumpeter (1984), pela qual a competitividade de uma empresa é constantemente criada e destruída (recriada), veio a destacar o papel da inovação como estratégia corporativa. Sob o ponto de vista de Porter (1989), melhorias na dimensão inovação acarretam impactos relevantes nos demais critérios competitivos, configurando-se, portanto, como um critério chave no desempenho competitivo das organizações.

O reconhecimento da importância da inovação como fator competitivo chave para as organizações no âmbito acadêmico é também verificado no meio empresarial. Pesquisa realizada pela consultoria americana McKinsey & Company (BARSH, J.; CAPOZZI, M.; MENDONÇA, L., 2007) com cerca de 1450 executivos mostra que 70% destes consideram a inovação como uma das três prioridades para alavancar o crescimento da empresa. Todavia a mesma pesquisa evidencia que os executivos entrevistados não estão satisfeitos com a forma pela qual a inovação é governada. Cerca de 40% dos respondentes declararam que melhorias nos processos e nas ferramentas para gestão da inovação teriam grande impacto para aprimorar o desempenho em inovação das empresas às quais estão ligados.

Percebe-se, portanto, um amadurecimento da discussão sobre a relevância da inovação no contexto econômico mundial, para a necessidade de se discutir como as organizações podem melhorar seu desempenho em relação à inovação, ou seja, ganha relevância a discussão sobre gestão da inovação. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) reconhecem a gestão da inovação como um conjunto de fenômenos complexo, incerto

e altamente arriscado, e que os modelos mentais são simplificações para evidenciar determinadas questões de gestão.

Em meio aos diversos esforços com objetivo de modelar o processo de inovação, há convergência para um processo representado pelas etapas sequenciais de geração de ideias, seleção, desenvolvimento e difusão, conforme aponta estudo sobre modelos de inovação realizado por Silva, Bagno e Salerno (2013). Dentre essas etapas, uma das mais críticas é a seleção – na qual a empresa precisa decidir, entre um conjunto de possibilidades, quais ideias receberão recursos e serão incluídas no portfólio de projetos de inovação da empresa para serem desenvolvidas. Aqui se coloca um dos principais desafios das empresas que se propõem a inovar de modo sistemático: a gestão de portfólio de projetos de inovação.

A literatura apresenta diversos estudos tratando da gestão de portfólio de projetos – 2.777 resultados na base Scopus em 15/04/2016 para o termo “*portfolio management*” – como os trabalhos clássicos de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a, 1997b; 1999; 2000; 2001), que figuram entre os mais citados do mundo sobre esse tema (286 citações para o trabalho de 1999). Entretanto a abordagem proposta por esses autores se concentra na gestão de projetos de desenvolvimento de produtos – pressupondo inovações incrementais, com baixo nível de incerteza associada.

O processo de inovação, contudo, contempla mais do que simplesmente desenvolvimento de novos produtos, demandando abordagens mais amplas e que possam lidar com outras categorias de projeto – a gestão de portfólio de projetos de inovação. Conforme Mathews (2010), a gestão de portfólios de projetos de inovação é uma fase pré-desenvolvimento de produtos, na qual o objetivo seria desenvolver conceitos desde a ideia em estado inicial até que essa atinja o *front-end* da fase de desenvolvimento de produtos. Apesar de ser considerada um importante *driver* do desempenho em inovação das empresas, Ernst e Lichtenthaler (2009) enfatizam que a gestão de portfólio de projetos de inovação é um tema ainda pouco compreendido.

Goffin e Mitchell (2010) destacam que a principal diferença entre um portfólio de inovação e um portfólio de projetos é o nível de incerteza inerente aos projetos. Buscando tratar dessas diferenças, alguns autores propuseram abordagens direcionadas aos projetos de maior grau de incerteza, os quais não se ajustariam aos

modelos clássicos de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a, 1997b; 1999; 2000; 2001); Paulson, O'Connor e Robeson (2007) discutem portfólio de inovação radical; Terwiesch e Ulrich (2008) tratam de portfólio de oportunidades; Mathews (2010) sugere uma arquitetura para portfólio de inovação; Shin, Coh e Lee (2013) portfólio de tecnologia; Menke (2013) trata de portfólio de pesquisa e desenvolvimento (P&D) – todos destacando as dificuldades impostas pela incerteza na gestão de projetos dessa natureza.

A incerteza inerente aos projetos de inovação dificulta a tarefa de quantificar o valor dos projetos por meio de abordagens financeiras tradicionais - especialmente nos casos de inovações de ruptura, como enfatizado por Paulson, O'Connor e Robeson (2007). Como consequência, há maior complexidade na fase de seleção e balanceamento do portfólio, impondo a necessidade de utilizar outros mecanismos de comparação que não apenas o valor econômico dos projetos. Entretanto a linguagem vigente no ambiente empresarial é justamente a financeira, o que dificulta a tarefa de alocar recursos em projetos dessa natureza.

Goffin e Mitchell (2010) corroboram essa visão, destacando que diferentes ferramentas são apropriadas em diferentes estágios ao longo de um processo de inovação. No início, estágios investigativos com julgamentos que podem ser mais baseados em intuição; somente mais adiante, com maior clareza de informações, as ferramentas de análise financeira podem ser úteis. Christensen, Kaufman e Shih (2008) destacam que muitos dos métodos analíticos utilizados pelas empresas tornam os investimentos em inovação extremamente difíceis de justificar e consideram as ferramentas de análise financeira como responsáveis pelo fracasso em inovação de muitas empresas. Além disso, Cooper (2013) enfatiza que o uso exagerado de ferramentas de avaliação financeira favorece as inovações incrementais, as quais revelam projeções financeiras confiáveis. Isso resulta em um portfólio pobre, com abundância de inovações incrementais, sem grandes impactos competitivos.

Carvalho, Lopes e Marzagão (2013) chamam a atenção para a existência de uma lacuna entre a prática de gestão de portfólio nas organizações e os modelos existentes na literatura. Além disso, Castro e Carvalho (2010) realizaram estudo exploratório sobre a gestão de portfólios de projetos e constataram baixa aderência a essa prática

para gestão de atividades de P&D. Tratando-se mais especificamente da gestão de portfólio de inovação, Betz (2011) argumenta que, ainda que exista boa literatura propondo métodos para valoração e gestão de portfólio de inovação, há pouca discussão sobre a aplicabilidade desses métodos, especialmente nos estágios iniciais do desenvolvimento de inovações. Assim como Christensen, Kaufman e Shih (2008), Betz (2011) considera a gestão dos estágios iniciais como fator crítico de sucesso para o desenvolvimento de inovações.

Lerch e Spieth (2013) argumentam que a gestão de portfólio de projetos de inovação é fator chave para o sucesso das organizações inovadoras. Entretanto os autores destacam que há carência de estudos que apresentem evidências empíricas sobre o uso de ferramentas, resultados e *drivers* de sucesso relacionados com essa temática. Segundo esses autores, há um *gap* entre a literatura normativa/prescritiva sobre gestão de portfólio de inovação e literatura empírica, especialmente que discutam as aplicações práticas e a relação entre a utilização de ferramentas de gestão de portfólio de projetos de inovação e sucesso na gestão de portfólio de projetos de inovação. Na mesma linha, Cooper (2013) argumenta que há uma clara escassez de inovações de ruptura nas organizações e que, segundo ele, uma das principais razões para que essas iniciativas sejam incrementadas é a gestão de portfólio.

Conforme Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b) a gestão de portfólio é uma atividade crítica para o sucesso no desenvolvimento de produtos. Apesar disso, os autores reconhecem a inexistência de uma abordagem dominante ou modelo universal para solucionar esse problema, tanto do ponto de vista acadêmico como na prática das organizações. Pelo contrário, a maioria das abordagens identificadas pelos autores em sua pesquisa de campo se mostrou bastante específica para a realidade dos casos pesquisados.

A presente pesquisa pretende contribuir com a compreensão da especificidade da gestão de portfólio de projetos de inovação, destacando o impacto da incerteza na avaliação e gestão desse portfólio. A literatura aponta questões sobre seleção e balanceamento, mas pouco diz sobre os problemas de considerar projetos de natureza distinta no mesmo portfólio. Nesse sentido, os objetivos derivados são: a) compreender a segmentação de um portfólio geral em portfólios específicos; b) captar

quais as ferramentas utilizadas para gestão de portfólio de projetos de inovação; c) analisar as lacunas existentes entre os problemas derivados da incerteza dos projetos previstos pela literatura e os encontrados para a gestão desse processo.

Esta pesquisa está estruturada em oito seções. A primeira seção, aqui finalizada, apresentou a contextualização e definição do problema, os objetivos e a justificativa da pesquisa. No capítulo dois e três, é apresentado o referencial teórico desta pesquisa, a qual trata do tema inovação e gestão da inovação; e gestão de portfólio de projetos de inovação. O capítulo quatro apresenta a definição da estratégia metodológica adotada. Nos três capítulos seguintes, são apresentadas as três fases desta pesquisa, incluindo o delineamento da pesquisa e apresentação dos resultados: no capítulo cinco é apresentada a Fase I, a qual consiste em um estudo do tipo levantamento; o capítulo seis apresenta a Fase II, a qual trata do estudo de casos múltiplos; e o capítulo sete apresenta a Fase III, a qual consiste na realização de um estudo de caso profundo. Por fim, no capítulo oito, são apresentadas as conclusões.

2 INOVAÇÃO E GESTÃO DA INOVAÇÃO

A inovação é um tema cada vez mais discutido no meio acadêmico e empresarial por conta de sua reconhecida relevância para a competitividade empresarial. Por conta disso, muitos autores se dedicaram a conceituar a inovação e os mecanismos de gestão que fomentam o seu desenvolvimento nas organizações, ou seja, a gestão da inovação. Naturalmente, há distintas visões e vieses, derivados das bases acadêmicas às quais tais autores estão ligados (economia, administração, engenharias, etc.).

É fundamental, portanto, antes de discutir a gestão de portfólio de projetos de inovação, estabelecer qual base conceitual suporta o conceito de inovação e de gestão da inovação no contexto desta pesquisa. Desse modo, este capítulo apresenta um apanhado das principais definições para inovação e gestão da inovação no contexto da engenharia de produção. Inicia-se por uma discussão sobre conceitos e tipologias. Em seguida, uma análise sobre as características da gestão da inovação, partindo das abordagens mais orientadas ao desenvolvimento de novos produtos, visões de seletividade dos modelos de funil, inovação além do desenvolvimento de novos produtos e uma discussão sobre a relação entre a gestão da inovação e os elementos organizacionais envolvidos nesse processo. Por fim, uma síntese da seção com posicionamento crítico em relação a esses conceitos no âmbito desta pesquisa.

2.1 CONCEITOS E TIPOLOGIAS

Segundo Schumpeter (1982), o capitalismo se configura como um processo evolutivo. Portanto é de sua natureza provocar mudança econômica. Essa mudança não se explica pelas mudanças do ambiente social, da população ou monetárias. O que explica e mantém o desenvolvimento são os novos bens de consumo, novos métodos de produção ou transporte, novos mercados e novas formas de organização criadas pela empresa capitalista. Esse processo evolutivo, de continuamente destruir velhas estruturas e criar novas, o autor intitula “destruição criadora” – inovação, nos termos atuais. Segundo Schumpeter (1982), a destruição criadora é a essência do capitalismo, devendo todas as empresas capitalistas vivenciar esse processo.

Schumpeter (1982) defende que a concorrência baseada em preço, qualidade e esforço de venda, tudo isso em um contexto estável, não é relevante. O que realmente importa na realidade capitalista é a concorrência através das novas mercadorias, novas tecnologias, novas fontes de oferta, novos tipos de organização. Essa concorrência seria responsável pela vantagem decisiva e duradoura da empresa capitalista. É, portanto, a inovação que impulsiona o desenvolvimento econômico.

Sob a ótica de Schumpeter (1982), a inovação origina-se nos produtores, embora o autor reconheça a importância dos consumidores para o processo de adoção e difusão de inovações. Segundo Schumpeter (1982), a atividade de pesquisa e desenvolvimento é papel dos produtores, por conseguinte, são eles os responsáveis pelas novas combinações. Nesse sentido, o autor destaca que as inovações não surgem por pressões dos consumidores em relação a novas necessidades percebidas por esses. Pelo contrário, muitas vezes “os consumidores são educados por ele [produtor], se necessário; são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas, ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar” (SCHUMPETER, 1982, p. 48).

Dosi (1982) considera que as mudanças tecnológicas podem ocorrer “puxadas” pelas necessidades do mercado/consumidor; ou “empurradas” pela firma, com base, principalmente nas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Christensen (2001) corrobora essa visão, acrescentando que as inovações disruptivas não se beneficiam da proximidade com os clientes, visto que são direcionadas para necessidades futuras desses – nos termos de Schumpeter (1982), ignoradas pelos clientes no momento atual. Conforme Christensen (2001), as demandas dos clientes colaboram para o surgimento de inovações incrementais, dentro dos padrões tecnológicos existentes.

Na visão de Schumpeter (1982), as inovações surgem através de novas formas de combinar os fatores de produção, ou seja, modos totalmente novos de dispor materiais e forças. Esses novos arranjos Schumpeter (1982, p. 48-49) intitulou “inovação” ou “novas combinações”, referindo-se:

- à introdução de um novo bem, ou seja, um bem com o qual os consumidores ainda não estejam familiarizados ou de uma nova qualidade de um bem;
- à introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda

não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que, de modo algum, precisa ser baseado numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;

- à abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes ou não;
- à conquista de uma nova fonte de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada;
- ao estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

Freeman e Perez (1988) diferenciam os tipos de inovação quanto à intensidade da mudança provocada. A inovação radical refere-se a uma quebra de paradigma, à introdução de algo totalmente novo que rompe com os padrões conhecidos. Já a inovação incremental é relativa ao processo de aprimoramento contínuo e gradual, no qual pequenas modificações são realizadas ao longo do tempo.

De acordo com o Manual de Oslo, criado pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (2004), a inovação é uma mudança significativa, feita de forma planejada, que se traduz em melhoria no desempenho da organização. A inovação deve ser uma novidade para a empresa, podendo ter sido desenvolvida por esta ou fruto da adoção de inovações provenientes de fontes externas. Não obstante, é necessária a efetiva implementação dessa novidade, seja pela introdução dessa no mercado ou pela efetiva utilização da mesma pela empresa.

Sob a ótica de Tidd, Bessant e Pavitt (2008), inovação é basicamente uma “mudança”. Esses autores destacam as tipologias de inovação propostas por Francis e Bessant (2005, p. 172), as quais são chamadas de “os 4 Ps da inovação”:

- **P₁** - inovação para introdução ou melhoria de *Produtos*: uma mudança nos produtos/serviços oferecidos por uma organização;
- **P₂** - inovação para introdução ou melhoria de *Processos*: uma mudança na

forma como os produtos/serviços são criados e entregues;

- **P₃** - inovação para definição ou redefinição do *Posicionamento* da firma ou dos produtos: uma mudança no contexto em que produtos/serviços são introduzidos;
- **P₄** - inovação para definição ou redefinição do *Paradigma* dominante da firma: uma mudança nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

Conforme destaque de Francis e Bessant (2005, p. 172), “essas quatro categorias não apresentam barreiras estanques entre si, pelo contrário, são permeáveis”. Também não são categorias excludentes: é possível atuar em mais de uma delas simultaneamente. Além disso, é possível estabelecer relações entre essas categorias. Segundo defesa dos autores, os 4 P’s proporcionam uma abordagem estruturada para avaliar o espaço de oportunidades de inovação das organizações. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) ainda adicionam a essa definição uma dimensão relativa ao grau de novidade envolvido na mudança – radical ou incremental – de modo semelhante à classificação previamente delineada por Freeman e Perez (1988). Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a maioria das inovações é do tipo incremental, sendo as inovações radicais somente uma pequena parcela das demais.

Gibson e Skarzynsky (2008) defendem que se deve ampliar a definição de inovação, de modo a abarcar um número maior de oportunidades. Os autores elencam nove possíveis formas de inovação: (i) inovações tecnológicas; (ii) inovações em produtos; (iii) inovações em serviços; (iv) inovações operacionais; (v) inovações de custo; (vi) inovações de experiência; (vii) inovações gerenciais; (viii) inovações no modelo empresarial; e (ix) inovações no setor de inserção da organização. A ideia central é atentar para toda forma possível de inovação, evitando o que os autores chamam de “miopia quanto à inovação”.

Mais amplamente, pode-se relacionar o conceito de inovação com o de ampliação da fronteira de produtividade, conceito introduzido por Porter (1999) e que associa a eficácia operacional das organizações com os valores entregues aos consumidores em relação aos custos relativos. Lepak, Smith e Taylor (2007) sugerem que criação de valor está diretamente relacionada ao montante relativo de valor que é

subjetivamente realizado por um usuário alvo (indivíduo – organização – sociedade) podendo ser traduzido no desejo de esse usuário remunerar financeiramente o provedor pelo valor recebido. Segundo esses autores, tendo a organização como foco de análise, verifica-se uma influência do fator inovação sobre os processos de criação de valor. Empresas inovadoras realizam maiores esforços no intuito de desenvolver novos produtos, serviços, ou processos, em um dado ambiente organizacional e de mercado. Dessa forma, ao inovar, uma organização atua no sentido de ampliar sua fronteira de produtividade, gerando vantagem competitiva sobre seus concorrentes.

Gibson e Skarzynsky (2008) defendem que organizações que pretendem incorporar a inovação em seu cotidiano devem preocupar-se em implementar práticas de gestão que focalizem a atividade inovativa em todas as suas dimensões, ou seja, desenvolver a gestão para inovação. A partir disso, os resultados relativos à geração de inovação tendem a ser superiores, conforme enfatizam Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002).

Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 89) destacam que “a gestão da inovação é uma capacidade aprendida”. Os autores argumentam que há uma estrutura básica nos processos de inovação: (i) busca; (ii) seleção; (iii) implementação. A busca é relativa à análise do ambiente interno e externo à procura de oportunidades para mudança. A seleção refere-se ao processo de decisão, com base na estratégia da empresa, sobre o desenvolvimento de uma ideia. A implementação compreende o desenvolvimento desta, incluindo as etapas de aquisição de conhecimento; execução do projeto; lançamento e sustentação da inovação. Ao longo de todo esse processo, existem diversas oportunidades de aprendizagem, as quais devem ser aproveitadas, de modo a contribuir para a ampliação da base de conhecimento da empresa, permitindo-lhe aprimorar continuamente o processo de inovação.

Christensen (2001) destaca que a principal dificuldade na gestão da inovação é o processo de alocação de recursos. O desenvolvimento de ideias requer alocação de equipe e capital financeiro, os quais são alocados aos projetos segundo critérios como alinhamento estratégico, análise de mercado, etc. Todavia inovações de ruptura apresentam um cenário para tomada de decisão com informações vagas e incompletas, com maior risco associado. Por esse motivo, tendem a ser negligenciadas nos processos formais de alocação de recursos.

Deve, portanto, haver um balanço entre a condução de inovações do tipo incrementais e de ruptura. Conforme Christensen (2001), foco estrito em inovações incrementais faz com que a organização fique vulnerável ao aparecimento de inovações disruptivas por novos entrantes ou concorrentes. Por outro lado, pensar somente em tecnologias de ruptura pode ser demasiadamente arriscado. Nesse sentido, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) defendem que o desafio é desenvolver uma organização “ambidestra”, capaz de lidar de forma agregada com esses dois tipos de inovações: estruturas formais para a condução de inovações incrementais e processos alternativos para o tratamento de tecnologias disruptivas.

Na próxima seção, serão discutidos os mecanismos de gestão que possibilitam a geração de inovação sistemática nas empresas que utilizam a inovação como fonte de vantagem competitiva.

2.2 A INOVAÇÃO PARTINDO DO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: UM PROCESSO GUIADO POR ESTÁGIOS E DECISÕES

Para auxiliar as empresas na sistematização da inovação, diversos autores se dedicaram a modelar as etapas do processo de inovação. Rothwell (1992) analisa historicamente os modelos de gestão da inovação a partir da década de 1960 e constata um padrão de evolução, que parte de modelos lineares para modelos interativos. Os modelos de primeira e segunda geração seriam chamados de lineares simples (na primeira geração, predominância da inovação empurrada pela tecnologia e, na segunda geração, predominância da inovação puxada pelo mercado); os modelos de terceira geração reconhecem combinações de tecnologia ou mercado para disparar o processo e acrescentam à anterior linearidade *loops* de retorno entre as fases; na quarta geração, os modelos privilegiariam uma perspectiva de atividades paralelas e auxiliadas por alianças e parcerias; já na quinta geração, a inovação seria vista como um processo contínuo, integrando uma rede abrangente de relações e reações customizadas. Em um trabalho mais recente, porém mais sucinto, Katz (2011) analisa a evolução dos processos de desenvolvimento de novos produtos, mas toma-os essencialmente como evoluções a partir dos modelos clássicos de Clark e Wheelwright (1992) e de Cooper (1993).

O modelo de Cooper (1993, 1994, 2008) tem como característica fundamental o entendimento da inovação tecnológica como processo centrado no desenvolvimento de novos produtos (*New Product Development*, NPD). Em sua descrição do modelo, são reconhecidos fatores organizacionais como a interfuncionalidade requerida pelas atividades em cada fase, a conexão com o mercado e os níveis decisórios como pano de fundo. Entretanto seus modelos gráficos privilegiam o aspecto processual que explica a construção do conhecimento, materializado em um produto/serviço ao longo das etapas propostas.

Cooper (1994) defende que o processo de desenvolvimento de produto seja quebrado em uma lista de estágios predeterminados, cada um consistindo numa lista de atividades prescritas, interfuncionais e paralelas. A entrada para cada estágio é um *gate*: *gates* controlam o processo e servem como pontos para avaliação e checagem. Possíveis decisões gerenciais em cada ponto de checagem seriam continuar, cancelar, pausar ou recomençar o estágio. A seleção de projetos ocorre ao longo de todo o processo, uma vez que cada *gate* é uma oportunidade de revisão do portfólio. A Figura 1 mostra a representação mais comum desse modelo.

Figura 1 - *Stage-Gate* de segunda geração.
Fonte: Cooper (1993)

Visando a desenvolver variações para responder a diferentes necessidades, Cooper (1994) desenvolve uma nova versão para o modelo tradicional da Figura 1 (chamado de segunda geração), com certa superposição entre estágios (terceira geração). Cooper (2008) também desenvolve uma versão em escalonamento, na qual se representam diferenças de complexidade entre várias possíveis tipologias de projeto em uma organização específica. Cooper (1993, 1994, 2008) não atribui estágios a funções organizacionais específicas como P&D, *marketing* ou operações, e o autor advoga que seu sistema funciona essencialmente como um processo de negócio.

Pugh (1991) também apresenta um modelo ao qual chama de *total design*, no qual busca sintetizar a prática desde a identificação das necessidades do mercado/usuário até a venda de produtos capazes de satisfazer essas necessidades. O modelo defendido por esse autor representa uma abordagem predominantemente de engenharia (focada nas incertezas técnicas do desenvolvimento) e voltada a produtos de estrutura complexa. O desenvolvimento percorre níveis distintos de detalhamento ao longo do processo: parte-se de uma especificação geral, buscam-se conceitos que melhor adiram a essa especificação, aprofunda-se no projeto de sistemas e, em seguida, no projeto detalhado de subsistemas e componentes. Ao final, os resultados são novamente reunidos em um produto completo, que é confrontado com o alvo inicial.

Rozenfeld *et al.* (2006) introduzem uma perspectiva informacional, propondo um modelo aderente às empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital. Os estágios do desenvolvimento são agrupados em três macrofases distintas, que vão desde o planejamento estratégico dos produtos até sua descontinuação, assim como Cooper (1993), Rozenfeld *et al.* (2006) focam na perspectiva de estágio-avaliação. No modelo de Rozenfeld *et al.* (2006), as ideias são intencionais (provenientes do planejamento estratégico) e originam vários processos de desenvolvimento de produtos distintos. Marcos intermediários (*milestones*) sugerem pontos de monitoração e controle de atividades críticas, antecedendo às decisões formais de cada *gate*. Por fim, cada projeto é suportado por uma gestão contínua de mudanças, cujas necessidades são desencadeadas por resultados de testes, viabilidade de industrialização, restrições tecnológicas, legislação e outros, resultando em oportunidades de aprendizagem.

Thomas (1993) concorda com Rozenfeld *et al.* (2006) ao considerar nas fases do processo as atividades pré (estágios evolucionários do NPD) e pós-lançamento (programas de *marketing* e medição de resultados). Seu modelo, contudo, traz o conceito de que cada estágio do NPD possui diferentes dimensões – ideias, conceitos, protótipos, produtos e programas de *marketing* – e que cada produto específico em desenvolvimento demanda uma dinâmica de maturidade diferente para cada dimensão (exemplo: em um dado programa de menor risco técnico e maior novidade para o mercado pode-se sintetizar o desenvolvimento de protótipos, mas demandar

mais fortemente o desenvolvimento do plano de *marketing*). A sua macrofase de pós-lançamento concentra-se em estabelecer meios de monitoramento e controle acerca do desempenho de produtos correntes. O autor reconhece ainda que maiores níveis de incerteza requerem maior flexibilidade no modelo de desenvolvimento, enquanto uma baixa propensão à inovação e aplicações voltadas a mercados tradicionais demandam maior atenção na estrutura do desenvolvimento e busca de ganhos de eficiência nas atividades e decisões. Importante ainda citar outros dois modelos: o modelo de Roberts (1988) para o desenvolvimento de tecnologias, no qual se destacam os vários tipos de atividades e decisões que um projeto pode tomar ao longo das etapas conforme sua natureza; e o modelo de Rothwell (1992) que enfatiza o fato de que as demandas do mercado e as novidades tecnológicas não somente atuam diretamente na geração de novas ideias, como também influenciam o desenvolvimento de todas as demais etapas do processo.

Normalmente, os modelos mais estruturados de desenvolvimento de produtos são fundamentados por um pressuposto nem sempre verdadeiro de que as ideias de inovação possam ser bem definidas pelo leque tecnológico existente, pela estratégia definida ou pela voz do mercado – o que lhes dá frequentemente uma aderência maior às inovações consideradas incrementais. Partindo da importância atribuída pela literatura ao *front end* (esforços de planejamento e seleção que precedem a execução do projeto de desenvolvimento ou P&D pré-competitivo) no NPD, Khurana e Rosenthal (1998) propõem um modelo que agrega elementos como: formulação e comunicação da estratégia de produto; identificação e análise de oportunidades; geração de ideias; definição de produto; planejamento de projeto e revisão executiva. Os autores optam por não detalhar a fase de NPD, dizendo que essa pode ser bem tratada por outros modelos existentes, como o *Stage-Gate* de Cooper (1994). Já Brockhoff (1994) interpreta o P&D como uma função de interface entre o que seria a gestão da tecnologia (focada na aquisição de conhecimento) e a gestão da inovação (condução ao mercado), fazendo uma ponte entre o que é o conhecimento “bruto”, e como o mesmo deve se materializar em uma inovação de produto. Assim, de forma bastante explícita, o modelo coloca o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento de produtos em diferentes planos de atividade e, portanto, carentes de processos que os integrem de forma efetiva.

Sumariando as principais contribuições dos modelos aqui citados, pode-se afirmar que o desenvolvimento de inovações segue basicamente um conjunto de estágios e decisões, que vão desde a formatação da ideia até o desenvolvimento completo de uma oportunidade, na perspectiva de um problema de negócio para a organização. Esses modelos são mais bem estruturados e mostram estágios bem definidos. Tais estágios, contudo, são compostos de atividades paralelas e de natureza multifuncional. A constituição desse processo demanda flexibilidade na formatação das etapas conforme o contexto do projeto ou da organização, mas converge no fato de que perfaz uma contínua redução de incertezas de diversas naturezas: técnicas, de mercado, organizacionais e de recursos, conforme salientado por Rice, O'Connor e Pierantozzi (2008).

2.3 AMPLIANDO A PERSPECTIVA MULTIPROJETO: A SELETIVIDADE DE UMA REPRESENTAÇÃO EM FUNIL

O modelo clássico de Clark e Wheelwright (1992) apresenta graficamente a ideia de um funil, tendo como característica mais marcante a ideia da seletividade dos projetos de P&D. O modelo gráfico é eficaz em comunicar que, dentre as várias possibilidades de desenvolvimento (que chegam a um estágio inicial de maturidade), poucas de fato alcançarão espaço no portfólio de produtos correntes de uma organização (Figura 2). A perspectiva multiprojeto é abordada nos modelos de Cooper (1993), Rozenfeld *et al.* (2006), Thomas (1993), mas, em geral, a representação do funil tem maior poder explicativo que os sistemas estruturados como o *Stage-Gate*, embora com operação prática menos tangível.

Clark e Wheelwright (1992) entendem que bons processos possuem “bocas” largas e gargalos estreitos – ou seja, um processo abrangente de captação de ideias (internas ou externas) e um processo eficiente para identificar aquelas de maior valor e que devem receber recursos para implantação.

Figura 2 - Funil de desenvolvimento.
Fonte: Clark e Wheelwright (1992)

A ideia do funil é mostrar que opções são descartadas à medida que ideias convergem, perfazendo uma redução contínua de incertezas de um projeto ou de um conjunto de projetos. Clark e Wheelwright (1992) ressaltam a necessidade de cooperação interna e externa na fase de ideias, ao mesmo tempo em que colocam a importância de um bom processo de seleção.

Um modelo como o de Clark e Wheelwright (1992) pode tanto descrever o desenvolvimento de tecnologias como o processo de desenvolvimento de produtos e são também aplicados para explicar a lógica de projetos dentro de sistemas de inovação aberta. O conceito de inovação aberta, conforme Chesborough (2003), refere-se a várias posturas organizacionais ligadas à interação com fontes externas de tecnologia e inovação.

Docherty (2006) reinterpreta o modelo de Chesborough (2003) agregando múltiplas opções de entradas e saídas intermediárias no sistema, enquanto Cooper (2008) procurou também ajustar seu modelo para agregar-lhe características aderentes a um sistema de inovação aberta. Uma representação assemelhada é encontrada em McGrath (1996), na qual estágios bem definidos são representados juntamente com o funil de projetos.

Em síntese, a lógica de um funil é eficaz em mostrar que o processo de desenvolvimento de inovações ocorre em ambientes de recursos escassos nos quais normalmente há mais ideias nas fases iniciais do que a organização possa ou deva levar a estágios mais avançados. A captação de um grande número de ideias e, conforme a abordagem, de fontes diversificadas, associada a critérios adequados de escolha e decisão coerentes com a maturidade das oportunidades em cada fase é ponto chave para a condução do processo de inovação.

2.4 A GESTÃO DA INOVAÇÃO COMO UM DESAFIO ALÉM DO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Alguns estudos apresentam um nível de abstração maior, ao reconhecerem explicitamente a inovação como algo mais abrangente que o desenvolvimento de novos produtos e por englobarem questões relativas às contingências organizacionais para efetividade do processo.

Utterback (1970) foi um dos primeiros autores a tentar representar em um modelo o processo de geração de inovações. Seu modelo tem como foco a inovação em sentido tecnológico e é composto por três etapas principais: (i) geração de ideias, na qual ocorre a geração de um conceito de projeto ou proposta técnica, muitas vezes via combinação de informações existentes; (ii) solução de problemas, pelo desenvolvimento de uma solução técnica original (invenção); (iii) implementação (introdução na engenharia e/ou no mercado) e difusão (comunicação e uso de modo a gerar impacto econômico e social) da solução delineada.

Mais recentemente, Hansen e Birkinshaw (2007) propõem um modelo denominado “cadeia de valor da inovação”. A primeira etapa corresponde à geração de ideias, a qual pode ocorrer a partir de diversas fontes: intraunidades, interunidades e por meio de fontes externas (redes, *open innovation*, transferência de tecnologia, etc.). A segunda etapa trata da conversão das ideias, ou seja, todos os processos necessários para que a ideia se transforme em produto, englobando desde a seleção das propostas, busca por recursos e atividades do desenvolvimento propriamente dito (onde se concentraria o que se denomina tradicionalmente por NPD). A última etapa é relativa à difusão dos produtos no mercado e/ou difusão das práticas desenvolvidas

por toda a organização. Cada uma dessas três etapas é considerada um elo da cadeia (Figura 3). Esses autores propõem que as organizações avaliem seus esforços de inovação a partir de uma visão expandida da cadeia, em busca de suas forças e fraquezas em relação às competências necessárias em cada fase do processo. Essas sucessivas avaliações promovem oportunidades de aprendizagem e geração de conhecimento, com vistas à melhoria do processo de inovação. A partir disso, esforços devem ser focados no incremento das deficiências identificadas. Esse processo deve ser sucessivo, sempre com vistas a identificar e elevar a capacidade das restrições do sistema, ou seja, sempre melhorando o elo mais fraco da cadeia.

Figura 3 - Cadeia de valor da inovação.
Fonte: Hansen e Birkinshaw (2007)

Como características principais desse modelo, citam-se: (i) prevê a interação da organização com outros atores, especialmente na fase de geração de ideias; (ii) prevê a difusão não só no ambiente externo, mas também no interior da organização; (iii) apresenta estrutura simplificada, contendo três fases. Hansen e Birkinshaw (2007) enfatizam os aspectos organizacionais e gerenciais, como pré-seleção de ideias, análise crítica das ferramentas tradicionais de apoio à decisão conforme o tipo de projeto de inovação. Duas características, entretanto, evidenciam o foco do modelo em empresas de grande porte: a previsão de geração de ideias e difusão entre unidades. Possivelmente, essa característica é decorrente do tipo de empresa que os autores se basearam na construção do modelo – grandes multinacionais.

Goffin e Mitchell (2010) apresentam um modelo composto por cinco elementos: três processuais e dois de ambiente organizacional. O eixo central do modelo refere-se às etapas de desenvolvimento de produtos: (i) geração de ideias; (ii) priorização e seleção; (iii) implementação. Além das etapas diretamente relacionadas ao NPD, os

autores adicionam ao modelo os blocos (i) estratégia de inovação; e (ii) pessoas e organização. Esses elementos decorrem do reconhecimento da importância da relação entre o portfólio de projetos e a estratégia global, bem como o suporte ao processo de inovação por meio da gestão de pessoas. A estratégia de inovação é direcionadora de todo processo.

Bessant *et al.* (2005) propõem um modelo convergente com a proposta de Goffin e Mitchell (2010), mas partem do conceito de que a inovação incremental e a inovação disruptiva requerem modelos organizacionais distintos para sua condução de maneira eficiente. Tal proposta é captada pelo conceito de ambidestria organizacional proposto por O'Reilly e Tushman (2004), o qual advoga que as melhorias incrementais e inovações radicais devam compartilhar o território nas empresas, mas requerem organizações, estruturas, métricas e estratégias distintas. Por isso a estratégia de inovação e os parâmetros organizacionais figuram como pano de fundo de sua representação gráfica e o aprendizado é um estágio obrigatório ao final do processo. Coral, Ogliari e Abreu (2008) apresentam um modelo no qual o NPD é um dos vários processos a serem implantados na organização, que demandaria outros processos associados às mudanças na estrutura organizacional necessários para suportá-lo.

Em síntese, os modelos citados neste tópico contribuem principalmente com a noção de que um processo de desenvolvimento de inovações excede o desenvolvimento de novos produtos, embora este seja uma macroetapa de vital importância. Reforça-se também a necessidade de um *hardware* organizacional equilibrado, capaz de conduzir o processo com eficiência, e que tanto processo quanto organização devam ser transformados paulatinamente através das experiências geradas nos processos de inovação.

2.5 A RESPONSABILIDADE SOBRE A INOVAÇÃO E OS ELEMENTOS ORGANIZACIONAIS NECESSÁRIOS PARA SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO

Sistematizar a inovação em uma empresa requer mais que apenas modelos que tratem da gestão do processo geração de inovações, conforme mostrado na seção anterior. Há necessidade de contemplar também outros elementos organizacionais, especialmente que tratem da responsabilidade sobre o processo de inovação.

Levy (1998) apresenta uma proposta voltada aos setores de alta tecnologia. O principal ponto do modelo está nas relações e disputas de poder entre os departamentos envolvidos. Segundo o autor, quando as empresas se tornam maduras no mercado, cresceria a necessidade de organizar em uma estrutura formal o desenvolvimento de produtos. Contudo, ao interpretar o papel desta estrutura, o autor revela um modelo com atividades fortemente departamentais, retomando algumas características dos modelos de primeira geração, segundo a classificação de Rothwell (1992).

Entretanto alguns modelos procuram mostrar especialmente como as diferentes funções organizacionais se estabelecem em torno do processo de inovação e quais os elementos do ambiente (cultura, liderança, aprendizado, clareza estratégica, etc.) permeiam tal processo. Jonash e Sommerlatte (2001) defendem que a inovação deve ser uma estratégia de toda a empresa e não deve ficar limitada aos departamentos de P&D. Para isso, a estratégia, recursos, processos, métodos de gestão e, principalmente, tecnologia são elementos que devem ser orientados para o desenvolvimento de inovações. Seu modelo defende uma evolução contínua do processo de inovação na empresa, resultante de reflexão, mudança e aprendizado contínuos (Figura 4). Os principais elementos seriam: (i) estratégia de inovação, em termos de plataformas, projetos, parceiros; (ii) organização da inovação, relativa a liderança, colaborações e alianças; (iii) recursos da inovação, financeiros, intelectuais e humanos; (iv) processo da inovação, contemplando as etapas de ideação, desenvolvimento e comercialização – sendo esta última em particular convergente com o recorte de modelos anteriormente abordados.

Figura 4 - O modelo de inovação avançada e de alto desempenho.
Fonte: Jonash e Sommerlatte (2001)

Seguindo essa visão organizacional, o Temaguide (1998) aparece como um esforço demandado na União Europeia para a gestão da tecnologia e inovação sob uma perspectiva de negócios. O modelo é constituído de cinco elementos chave para o processo de inovação, representando ações que devem ser realizadas pela empresa em diferentes momentos e tipos de situações: *scan* (varredura do ambiente); *focus* (focalização de atenção e esforços em uma estratégia de inovação); *resource* (provimento dos recursos necessários); *implement* (implementação da inovação); e *learn* (oportunidades de aprendizagem). A configuração do modelo é caracterizada como um ciclo de aprendizagem contínuo.

Kamm (1987) apresenta uma abordagem integrativa para inovação organizacional mesclando aspectos organizacionais com os elementos do processo sequencial de inovação. Para cada estágio do processo de inovação, haveria uma ligação interativa com aspectos organizacionais subjacentes, gerando transformação organizacional e ajuste de processos (Figura 5). Importante notar a ideia de circularidade do modelo, que busca quebrar a noção de que haja um ponto previamente definido para se disparar ou finalizar o processo.

Figura 5 - Abordagem integrada para inovação organizacional.
Fonte: Kamm (1987)

Em síntese, esses modelos evidenciam principalmente que a inovação não é atribuível a departamentos funcionais específicos em uma empresa e que um projeto organizacional na forma de estrutura, atribuição de recursos, estratégia e outros elementos é necessário para que se tenha a gestão da inovação sistematizada. O desenvolvimento de inovações transforma continuamente a organização na qual ocorre e essa transformação organizacional consolida sua capacidade de inovar sistematicamente, formando um ciclo virtuoso.

2.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Considerando os conceitos apresentados, no contexto desta pesquisa, inovação é entendida como uma mudança, feita de forma planejada – portanto, passível de ser gerenciada – que se traduz efetivamente em ganho de competitividade para a empresa que a implementa. Esse ganho de competitividade será mais significativo e duradouro quão maior for o grau de novidade resultante de tal mudança. Ou seja, os maiores e mais duradouros ganhos competitivos são aqueles decorrentes de inovações radicais.

Retomando a proposta de Rothwell (1992), pode-se dizer que a discussão organizacional nas primeiras gerações de modelos de inovação é simplificada, uma vez que as etapas tendem a ser departamentalizadas e a passagem entre etapas definida por uma lógica de “passagem de bastão”, típica de estruturas departamentais (SALERNO, 1999). À medida que os modelos passam a reconhecer momentos de sobreposição entre as etapas que os constituem, os critérios que definem a transição entre etapas e as decisões de passagem tendem a ser mais complexas. Na dimensão da estrutura organizacional, quando há necessidade de agregar a contribuição de diferentes especialidades internas e externas a cada fase, os modelos perdem sua característica funcionalista e o processo de inovação vai paulatinamente sendo reconhecido como algo inerentemente transversal, ao mesmo tempo em que a dimensão organização ganha riqueza e torna-se o foco de alguns modelos.

Tal evolução no desenvolvimento dos modelos de gestão da inovação não segue necessariamente ordem temporal. Utterback (1970), por exemplo, contempla aspectos que transcendem o puro desenvolvimento de produtos, como relações com o contexto social/econômico/político/cultural em que a empresa está inserida. Todavia há certa concentração dos modelos com foco processual entre o fim da década de 1980 e a primeira metade da década de 1990, como se observa nos trabalhos de Roberts (1988), Pugh (1991), Cooper (1993), Rothwell (1992), Thomas (1993). O maior número de trabalhos a partir dessa época evidencia uma evolução na discussão sobre a importância do desenvolvimento de produtos e da inovação como diferencial competitivo.

Outro ponto relevante que emergiu da análise foi o foco quanto ao tipo de produto alvo de cada um dos modelos. Há predominância de modelos voltados para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e produtos tangíveis, como assinalado por Tidd, Bessant e Pavitt (2008) e Salerno *et al.* (2012). Apesar disso, vários desses modelos apresentam-se aderentes à inovação em serviços, em que se destaca a questão relacional com o cliente, conforme exemplos encontrados em Clark e Wheelwright (1992), Goffin e Mitchell (2010), Hansen e Birkinshaw (2007), dentre outros.

De volta às características do processo de inovação, vê-se que a multiplicidade das oportunidades de inovação quanto a sua origem e propósito traz consigo novas questões ao processo de inovação em si como: o que motiva seu início; o que determina seu cancelamento ou redirecionamento; onde o processo termina ou o que caracteriza sua constituição de etapas. Observa-se que inovações existentes ou modificações a elas aplicadas (ou por elas provocadas) inspiram novas ideias e essas podem encontrar uma estratégia não rigidamente definida, mas permeável ao contexto das oportunidades não demandadas diretamente pelas definições estratégicas (TERWRIESCH; ULRICH, 2008).

Katz (2011) argumenta que os modelos clássicos falham em detalhar o início do processo (chamado de *fuzzy front end*), que seria o ponto em que haveria as maiores dificuldades operacionais. Segundo o autor, uma vez vencida a fase de geração de ideias, modelos processuais bem estruturados responderiam bem ao desafio restante. Modelos como o de Khurana e Rosenthal (1998) buscam aprofundar-se especificamente nesta questão, enquanto Clark e Wheelwright (1992) argumentam a necessidade de se ponderarem os critérios de avaliação das oportunidades nas fases iniciais do processo. Roberts (1988) enfatiza que, apesar de os modelos gráficos mostrarem um processo de desenvolvimento igualmente dividido entre as fases que o constituem, normalmente tais fases são significativamente diferentes tanto em termos do tempo quanto dos recursos que demandam. Algumas representações dos modelos de *Stage-Gate* colocam ainda uma fase de “descoberta” em separado do restante do processo. Por outro lado, Katz (2011) também discute o fato de que o esforço pelo entendimento das fases iniciais fez com que as pesquisas pouco se aprofundassem na fase final do processo de NPD (chamada então de *fuzzy back end*

pelo autor). Katz (2011) argumenta que essa seria a demanda contemporânea por pesquisas para evolução desses processos.

Os modelos de Utterback (1970), Pugh (1991), Thomas (1993) e Levy (1998) enfatizam o mercado como fonte de ideias para o desenvolvimento de novos produtos. Cooper (1993; 1994; 2008), Khurana e Rosenthal (1998), Goffin e Mitchell (2010), Rozenfeld *et al.* (2006) e Coral, Ogliari e Abreu (2008) destacam a estratégia organizacional como elemento direcionador do início do processo. Além disso, modelos como os de Khurana e Rosenthal (1998), Goffin e Mitchell (2010) e Bessant *et al.* (2005) destacam que a estratégia deve ser o fio condutor de todo o processo. Essa orientação dada pela estratégia corrente e pelo mercado sugere maior aderência a inovações incrementais, por se prender ao modelo de negócio vigente na firma e a necessidades correntes do mercado consumidor.

A separação entre o que é um projeto conceitual ou um projeto de produto para o mercado (ou implantação de um processo) é algo subjacente aos modelos anteriormente comentados, o que levanta uma discussão entre os modelos que seriam mais ou menos aderentes a cada objetivo. Percebe-se, nos modelos que detalham mais o processo de *front end* - como é o caso em Khurana e Rosenthal (1998) -, uma preocupação maior com a origem e captação das oportunidades tecnológicas e o conhecimento a elas associado, enquanto os modelos com maior viés mercadológico apresentam maior foco no controle da execução.

Tomando como exemplo o modelo de Levy (1998), a maturidade de mercado pode ser associada à fase de maturação tecnológica de Schumpeter (1984), também retomada no trabalho de Utterback (1970). Nessa fase, um grau de estruturação maior da organização no processo levaria a empresa a lidar com complexidades crescentes dos padrões de projeto vigentes. No entanto autores que se focam no P&D pré-competitivo parecem reconhecer que há uma forte necessidade de planejar inovações de longo prazo que potencialmente não se encaixariam em uma estrutura formada em torno de um padrão em fase de maturidade. Nesses trabalhos, a execução é então uma fase compactada, cuja estrutura dependerá de diversas contingências das ideias selecionadas no *front end*, segundo seu grau de inovação e aderência aos negócios

da organização. Assim, os modelos que se focam no P&D pré-competitivo tendem a não discutir detalhes das fases de execução.

Com relação à dinâmica de inovação retomada por Schumpeter (1984) e Utterback (1970), poderíamos julgar inicialmente uma maior adequação de modelos voltados a P&D pré-competitivo ou execução conforme a dinâmica de mercado específica de cada empresa. De um ponto de vista processual, Brockhoff (1994) vem trazer a necessidade de ligação entre esses momentos do processo de inovação, enquanto Bessant *et al.* (2005), sob uma perspectiva organizacional, tomará o conceito de ambidestria para argumentar a viabilidade de uma mesma organização manter estruturas adequadas às necessidades de cada macrofase.

3 GESTÃO DE PORTFÓLIO DE INOVAÇÃO

A discussão sobre inovação e gestão da inovação realizada no capítulo anterior evidencia a importância das questões relativas à seleção e ao balanceamento das oportunidades ao longo de um processo de gestão da inovação. Em contextos nos quais a busca pela inovação sistemática é um elemento chave na competitividade da empresa, essas etapas possuem especial relevância.

Este capítulo começa pela apresentação de algumas definições iniciais, relativas a projeto e portfólio de inovação. Em seguida, são discutidas abordagens estruturadas para gestão de portfólio de inovação. Primeiramente, o *framework* dos baldes estratégicos de Terwiesch e Ulrich (2008). Em seguida, apresenta-se o formulário de avaliação de Paulson, O'Connor e Robeson (2007). Na sequência, a proposta de arquitetura de portfólio de Mathews (2010). Por fim, a gestão de portfólio de novos produtos de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a; 1997b; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2004). Ao final, uma síntese do capítulo é apresentada.

3.1 DEFINIÇÕES INICIAIS: PROJETO E PORTFÓLIO DE INOVAÇÃO

Um projeto é um esforço que possui um escopo único de trabalho. Consiste na mobilização de recursos humanos, financeiros e materiais, durante um dado período de tempo, para atender um objetivo específico. Conforme Carvalho e Rabechini Jr. (2011), um projeto é uma iniciativa temporária, com início e término bem definidos, que tem um objetivo também bem definido: gerar um produto (bem ou serviço) singular. Dessa forma, um projeto pode ser desde a construção de um ônibus espacial até a realização de um churrasco no final de semana.

Filippov e Mooi (2010) destacam que há claras diferenças entre projetos convencionais e projetos de inovação. Projetos convencionais têm objetivos claros e bem definidos, enquanto projetos de inovação não possuem esse nível de detalhamento. O desenvolvimento de projetos convencionais ocorre via processos também bem definidos, enquanto projetos de inovação lidam com maior grau de incerteza nos processos, sendo mais ambíguos e exploratórios do que os projetos

convencionais. Há, portanto, discrepâncias entre os diferentes tipos de projetos. Para lidar com isso, diversas tipologias para classificação de projetos têm sido propostas ao longo dos anos.

Visando a evidenciar essas diferenças, Filippov e Mooi (2010) propõem uma classificação para projetos conforme mostra a Figura 6, dividindo inicialmente os projetos de uma organização entre projetos convencionais e projetos de inovação. Os projetos convencionais são aqueles comumente executados, como projetos de infraestrutura e operacionais. Os projetos de inovação são subdivididos entre projetos de tecnologia, projetos de pesquisa (que podem ou não ter conteúdo tecnológico), desenvolvimento de novos produtos e outros projetos (outras categorias de projetos de inovação que não se enquadrem nas categorias anteriores, por exemplo, inovações incrementais).

Figura 6 - Classificação de projetos.
Fonte: Filippov e Mooi (2010)

Shenhar e Dvir (1996) propõem que os projetos sejam classificados segundo incerteza tecnológica e complexidade. Segundo esses autores, cada classe de projetos demanda adoção de práticas gerenciais e ferramentas específicas. Ou seja, não existe um modo único para gerenciar os projetos; diferentes projetos demandam diferentes práticas de gestão – o que diverge da maioria da literatura sobre o tema.

Em uma evolução dessa proposta, Shenhar e Dvir (2007) propuseram o modelo do “diamante”, o qual apresenta quatro dimensões (Figura 7): novidade, tecnologia, complexidade e passo (NTCP - *novelty, technology, complexity, and pace*), conforme

detalhado a seguir: (i) novidade, representa a incerteza sobre os objetivos do projeto, a incerteza no mercado, ou ambas, apresentando três níveis: derivativo, plataforma, ruptura; (ii) tecnologia, representa a incerteza tecnológica do projeto, apresentando quatro níveis: baixa, média, alta e superalta; (iii) complexidade, relativa à complexidade do produto, da tarefa e da organização do projeto, apresentando três níveis: conjunto, sistema, conjunto de sistemas (ou grupo); (iv) passo, representa a urgência do projeto, quanto tempo disponível para concluir o mesmo, dividido em quatro níveis: regular, rápido/competitivo, tempo crítico, urgente. Cada uma dessas dimensões afeta a gestão de projetos de uma forma diferente. Dessa forma, o modelo se propõe a auxiliar na seleção dos melhores projetos (considerando risco e benefícios esperados), bem como selecionar as abordagens gerenciais mais adequadas.

Figura 7 - Modelo Diamante
Fonte: Shenhar e Dvir (2007)

Empresas que se propõem a inovar de modo sistemático, além dos desafios da gestão individual dos projetos, precisam lidar com a gestão agregada dos projetos, ou seja, precisam lidar com a gestão de portfólio de projetos. Conforme o *Project Management*

Institute - PMI (2008), um portfólio é um conjunto de projetos, programas ou outros trabalhos que são gerenciados como um grupo para facilitar o atendimento dos objetivos estratégicos da organização. Os componentes de um portfólio não necessariamente são interdependentes ou diretamente relacionados. Conforme Carvalho e Rabechini Jr. (2011) a gestão de portfólio consiste no gerenciamento sistêmico de um conjunto de projetos, representada por um conjunto de modelos, ferramentas, procedimentos e processos. Nesse contexto, o principal desafio da gestão de portfólio é balancear as demandas conflitantes entre os projetos pela alocação de recursos, baseado nas prioridades e capacidade organizacional.

A gestão de portfólio de projetos vem sendo um tema de crescente interesse da área acadêmica. Os primeiros artigos sobre esse tema começaram a ser publicados no início da década de 1950. O trabalho mais antigo encontrado sobre o tema é o de Markowitz (1952), tratando da seleção de portfólio de investimentos financeiros. Tratando de gestão de portfólio de projetos, o trabalho mais antigo encontrado foi o de Gear, Lockett e Pearson (1971), o qual discutiu a gestão de portfólio de projetos de P&D.

Estudo bibliométrico realizado por Carvalho, Lopes e Marzagão (2013) sobre o tema gestão de portfólio de projetos evidencia que as áreas que mais concentram trabalhos sobre o tema são Pesquisa & Desenvolvimento, seguida por Desenvolvimento de Produto. Também apareceram no estudo as áreas Desempenho e Risco e Incerteza, com destaque para o forte relacionamento entre as áreas de Risco e Incerteza com a área de P&D.

Assim como aconteceu acerca da literatura sobre inovação e sobre modelos de inovação, os primeiros trabalhos tratando da gestão de portfólio de inovação tinham o seu enfoque sobre as atividades de P&D e Desenvolvimento de Produto. A inovação contempla, mas não se restringe às atividades de pesquisa, desenvolvimento de tecnologia e desenvolvimento de produtos. Considerando as discussões sobre modelos de gestão da inovação feitas no capítulo 2, podemos dizer que o processo de inovação considera a transformação de ideias em inovações. Dessa forma, as atividades de pesquisa, desenvolvimento de tecnologia e desenvolvimento de produtos constituem-se como etapas desse processo.

De acordo com Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002) a gestão de portfólio de inovação é um processo dinâmico de decisão no qual uma lista de oportunidades de novos produtos e pesquisa e desenvolvimento é constantemente revisada. Segundo esses autores, trata-se de um processo complexo e multifacetado, caracterizado por informações incertas e constantemente modificadas, oportunidades dinâmicas, múltiplos objetivos e considerações estratégicas, com interdependência entre projetos. Apesar de desafiador, é um processo vital para o sucesso de empresas que pretendem inovar sistematicamente.

Mathews (2010) esclarece que o portfólio de inovação se destina a desenvolver conceitos desde as ideias em estado inicial até que estas atinjam o *front end* do portfólio de projetos da empresa, quando serão convertidas em produtos e serviços. Sob essa perspectiva, os projetos de inovação devem ser tratados em separado até que as incertezas sejam minimizadas e os projetos tenham maiores chances de sucesso ao serem tratados pelos mecanismos tradicionais de gestão de projetos.

Além da questão central da alocação de recursos entre as oportunidades, a gestão de portfólio precisa lidar com o balanceamento de projetos em relação ao risco *versus* retorno, bem como entre investimentos de curto prazo *versus* investimentos de longo prazo. Assim sendo, um dos principais desafios da gestão de portfólio de inovação é buscar um balanceamento entre projetos de inovação de ruptura e projetos de inovação mais incrementais. Nesse contexto, O'Connor *et al.* (2008) colocam como variáveis que podem afetar a diversificação do portfólio: domínio tecnológico, domínio de negócio ou de mercado, horizonte de tempo, dentre outras. Os autores usam a expressão *Churn Rate* (taxa de cancelamento) para se referirem a uma métrica de rotatividade do portfólio: se baixa pode denotar muitos projetos incrementais, enquanto rotatividade alta pode denunciar um número excessivo de ideias pobres no canal.

Sob o ponto de vista de processo, Terwiesch e Ulrich (2008) defendem que há dois fluxos possíveis no processo de gestão de portfólio de inovação. O primeiro – empurrado – é decorrente das oportunidades oriundas do processo de inovação como um todo. O segundo, puxado, oriundo da percepção de lacunas no portfólio corrente pela alta gestão. Desse modo, a discussão sobre o balanceamento do portfólio de

inovação da empresa pode se configurar como uma oportunidade de inovação, uma vez que a alta administração pode decidir induzir projetos que contribuam para o melhor alinhamento entre a estratégia corporativa e o *mix* de projetos de inovação.

Há o desafio de balancear o portfólio entre aproveitar a estratégia corporativa para avaliar as oportunidades ou explorar oportunidades que podem redefinir as estratégias correntes. Nesse aspecto, há duas possibilidades claras. Conforme Terwiesch e Ulrich (2008), quando a estratégia molda o portfólio de inovação, tem-se uma abordagem *top-down* para gestão do portfólio de inovação. Já quando as oportunidades de inovação são utilizadas para redefinir a estratégia, tem-se o que os autores chamam de abordagem *bottom-up*.

Lerch e Spieth (2013) evidenciam em seu estudo que o desempenho de um processo de gestão de portfólio de projetos de inovação pode ser melhor compreendido se o mesmo for considerado como um sistema integrado de balançamento do portfólio, alinhamento estratégico e maximização de valor, simultaneamente. Os autores encontraram evidências de que a gestão efetiva de portfólios de projetos de inovação é resultante da combinação de três construtos: utilização de métodos de IPPM, projeto do IPPM, e características dos projetos.

Na seção seguinte, serão apresentadas algumas abordagens propostas para lidar com o desafio de gerenciar portfólios de projetos de inovação.

3.2 O *FRAMEWORK* DOS “BALDES ESTRATÉGICOS” DE TERWIESCH E ULRICH (2008)

Segundo Terwiesch e Ulrich (2008), a gestão de portfólio de inovação é um processo baseado em cinco atividades: (i) identificar lacunas atuais em relação à estratégia do negócio; (ii) identificar lacunas futuras; (iii) encontrar equilíbrio entre o reforço da posição estratégica atual e a busca pela exploração de estratégias futuras; (iv) criar um portfólio de inovação para cada horizonte ou “balde” estratégico; (v) explorar oportunidades que podem redefinir a estratégia. A Figura 8 mostra a proposta desses autores.

Figura 8 - Processo de gestão de portfólio de inovação.

Fonte: Terwiesch e Ulrich (2008)

As oportunidades podem ser incluídas no portfólio por dois caminhos. Primeiro, o fluxo de oportunidades que emerge do processo de inovação da empresa, ou seja, são “empurradas”; elas adentram o portfólio por estarem disponíveis (oferta) e não por terem sido demandadas. Em fluxo contrário, existem as oportunidades que são “puxadas” pelos gestores de topo, a partir da identificação de lacunas no portfólio corrente ou futuro.

Além disso, Terwiesch e Ulrich (2008) argumentam que é necessário um balanceamento acerca da utilização das estratégias existentes para acessar oportunidades e explorar a possibilidade de as inovações redefinirem a estratégia. Nesse contexto, utilizar as estratégias existentes para moldar o portfólio é conhecido como uma abordagem *top-down*; enquanto utilizar a inovação para redefinir a estratégia é chamada de abordagem *bottom-up*. A estratégia deve, dinamicamente, influenciar e também ser influenciada pelas oportunidades que surgem do fluxo de inovação. Kelley (2009) reforça que a ênfase exagerada pelo alinhamento estratégico na fase de seleção de oportunidades praticada por algumas empresas pode estar relacionada à ênfase nos resultados de curto prazo. Gibson (2010) evidencia que,

para lidar melhor com essas questões, algumas empresas distinguem o “funil” de tecnologia do “funil” de inovação.

Terwiesch e Ulrich (2008) classificam as ferramentas propostas segundo desafios específicos de cada fase do processo de gestão de portfólio. A seguir, cada uma das ferramentas será detalhada.

1 – Ferramentas para identificação de lacunas na estratégia atual:

- a) Semáforo (*traffic light*): trata-se de uma matriz para análise da posição estratégica dos principais produtos em relação a alguns critérios de análise, os quais devem traduzir a estratégia do negócio (por exemplo: posição de mercado, posição da tecnologia, posição de custo, propriedade intelectual/posição da marca). Uma abordagem de três cores para classificação (como um semáforo de trânsito) de cada elemento – verde quando a empresa for líder do mercado; amarelo quando for uma das cinco maiores; vermelho nos demais casos. É um método de avaliação qualitativo visual, conforme mostra a Figura 9.

Produto	Posição de Mercado	Posição Tecnológica	Posição de Custo	Propriedade Intelectual
Alpha	●	●	○	●
Beta	●	◐	◐	◐
Gama	◐	●	◐	○
Delta	●	◐	○	◐

Figura 9 - *Traffic Light*.
Fonte: Terwiesch e Ulrich (2008)

- b) Análise da posição tecnológica: essa análise é baseada em uma matriz que cruza a capacidade da empresa e a importância de cada tecnologia para a estratégia. Cada uma das tecnologias é representada por um círculo colorido segundo três critérios: tecnologia diferenciadora (distingue a firma dos competidores); tecnologias habilitadoras (a firma precisa, mas os competidores

também possuem); posição intermediária entre essas duas categorias (ver Figura 10).

Figura 10 - Análise da posição tecnológica.
Fonte: Terwiesch e Ulrich (2008)

- c) Análise dos atributos do produto: consiste em desdobrar cada um dos produtos em atributos e verificar a percepção dos clientes sobre a importância e posição atual da empresa em relação a cada um dos atributos. Essa análise permite a identificação de lacunas no posicionamento estratégico da firma.

2 - Ferramentas para identificar lacunas futuras na posição estratégica

Para auxiliar nessa etapa, os autores propõem uma analogia com as fases do ciclo de vida de tecnologias/produtos. O ciclo de vida é tipicamente representado por uma curva em formato de “S”, com quatro fases: fase embrionária; crescimento, maturidade, declínio.

- a) Análise do ciclo de vida: as inovações podem explorar mercados novos que estejam surgindo e permitir que a empresa se beneficie desse crescimento. Na fase de crescimento, uma dimensão de mérito emerge – um conjunto de atributos os quais os consumidores preferem. O esforço aqui deve ser em focar as inovações na melhoria de desempenho ao longo dessa dimensão de mérito, utilizando as ferramentas de identificação de lacunas apresentadas

anteriormente. Outra forma seria investigar oportunidades para retardar o declínio de uma tecnologia ou ainda rejuvenescer o ciclo de vida de um produto. Isso pode ocorrer pelo foco na eficiência ou ainda experimentando novos produtos que tenham o potencial de mudar uma dimensão de mérito e redefinir a indústria. Quando isso ocorre, um novo ciclo se inicia e a indústria renasce (assim como Schumpeter descreveu o processo de destruição criadora). Aqui também há uma relação com a ideia do “dilema do inovador”, como defendido por Christensen (2001).

- b) Avaliação da robustez do portfólio: as inovações devem auxiliar a empresa a se preparar para o futuro incerto. Os autores propõem que uma das formas para se fazer isso é fazendo sistematicamente apostas entre uma gama de cenários possíveis, dessa forma, fechando lacunas antes mesmo de elas abrirem (exemplo: Toyota quando iniciou desenvolvimento do Prius, fazendo uma aposta no cenário de crescimento dos preços do petróleo e das preocupações com o clima mundial). Para incrementar a robustez do portfólio, a empresa pode iniciar criando uma lista de incertezas para o seu mercado, em seguida agrupando-as em alguns cenários, como mostra a Figura 11. Posteriormente, os autores sugerem que se faça uma análise de qual o retorno de mercado previsto para cada um dos cenários, como mostra a Figura 12. Deve-se listar nas linhas o que os produtos oferecem atualmente e, nas colunas, colocar os cenários. Para cada produto, subjetivamente assinalar uma taxa de retorno esperado no mercado. O mais importante dessas duas matrizes é permitir que a empresa avalie quais são as principais incertezas na sua indústria e quão preparada está a empresa para enfrentar cada um dos cenários possíveis.

Incertezas	Cenários			
	A: Status Quo	B: Saída da Energia Nuclear	C: Preço da Energia Muito Elevado	D: Aumento da Competição e Entrada de Mercado
1. Aumento do preço do óleo			X	
2. Mudanças políticas com ambientalistas em coalisão governamental		X		
3. Problemas técnicos com a planta nuclear		X		
4. Comunidade europeia requer a separação dos donos entre as plantas de energia e rede de distribuição				X
5. Abertura europeia de mercado energético				X
6. Recursos de energia renovável rentável			X	

Figura 11 - Matriz de Incertezas versus Cenários.
Fonte: Terwiesch e Ulrich (2008)

Incertezas	Cenários			
	A: Status Quo	B: Saída da Energia Nuclear	C: Preço da Energia Muito Elevado	D: Aumento da Competição e Entrada de Mercado
1. Casas Elétricas	++	-	0	-
2. Eletricidade para Indústria	++	-	0	-
3. Gás Natural para casas	++	0	-	0
4. Gás Natural para Indústrias	++	0	0	-

Figura 12 - Matriz *Payoff*.
Fonte: Terwiesch e Ulrich (2008)

Terwiesch e Ulrich (2008) defendem a classificação das oportunidades de acordo com seu grau de novidade em relação ao mercado e à tecnologia. A partir dessa classificação, os autores sugerem comparar oportunidades com diferentes graus de incerteza e então criar “torneios” de oportunidades semelhantes.

Conforme Terwiesch e Ulrich (2008), oportunidades com diferentes graus de incerteza demandam diferentes ferramentas de análise para alocação de recursos ao portfólio. Levando isso em consideração, os autores propõem que o processo de alocação de recursos aconteça segundo três passos: (i) definir “baldes” (*buckets*) ou “baldes estratégicos”, cada um correspondendo a uma combinação de novidade de mercado e tecnologia; (ii) alocar recursos entre os baldes; (iii) selecionar as melhores oportunidades dentro de cada balde.

Terwiesch e Ulrich (2008) defendem que a alocação de recursos para o portfólio de inovação seja distribuída segundo o grau de novidade envolvido, respeitando três níveis: (i) inovações em mercado e tecnologia existentes; (ii) tecnologia incremental e mercado adjacente; (iii) novo mercado e nova tecnologia, como mostra a Figura 13.

Figura 13 - *Strategic Bucket Framework*.
Fonte: Terwiesch e Ulrich (2008)

Esses três níveis combinados conformam o que os autores chamam de “*Strategic Bucket Framework*”. Essa abordagem, conforme os autores, proporciona à empresa a sustentação de sua posição atual e a criação de posições futuras.

Segundo Terwiesch e Ulrich (2008), não existe uma regra geral sobre o tamanho ideal para cada um dos baldes: essa definição deve ser derivada da estratégia corporativa. Alguns autores, como Nagji (2012), defendem uma proporção de 70-20-10 para os investimentos em inovação nos três diferentes horizontes de novidade: existente, incremental e nova, respectivamente.

Terwiesch e Ulrich (2008) citam duas ferramentas que são tipicamente utilizadas na gestão de portfólio e poderiam auxiliar na análise dos projetos individuais em cada balde:

- a) Gráficos de Probabilidade de Sucesso, nos quais são cruzados os eixos de retorno esperado e probabilidade de sucesso. Conforme os autores, além de apresentar uma informação óbvia, essa ferramenta não considera a interdependência das oportunidades, falhando justamente por não capturar um dos principais focos da gestão de portfólio.
- b) Matriz BCG, proposta pelo *Boston Consulting Group*. Nesse caso, o problema recai no fato de essa ferramenta não capturar a temporalidade. Seus quadrantes representam os ciclos de mercado – emergência, crescimento, maturação e declínio, mas sem evidenciar os movimentos que são subjacentes a estas fases.

Ainda que haja várias ferramentas passíveis de serem utilizadas em cada uma das fases do processo de gestão de portfólio, Terwiesch e Ulrich (2008) destacam a importância de considerar a visão macro e a interdependência de oportunidades. Além disso, de considerar a estratégia corporativa e as inovações como mutuamente influenciáveis, em um processo interativo dinâmico e constante.

3.3 O FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PAULSON, O'CONNOR E ROBESON (2007)

Paulson, O'Connor e Robeson (2007) propõem um processo para avaliação de portfólio de projetos de inovação radical. A busca cada vez mais focada das empresas pela sistematização da inovação radical tem levado à necessidade de desenvolver abordagens que permitam gerenciar de forma adequada o portfólio de projetos decorrente desses esforços. Os autores defendem que a utilização de abordagens financeiras tradicionais de avaliação de portfólios de inovação radical é ineficaz para lidar com os altos graus de incerteza inerentes a esses projetos. Paulson, O'Connor e Robeson (2007) defendem que, ainda que a valoração seja sempre importante para portfólios de futuros investimentos, a discussão acerca da contribuição de um portfólio de inovação radical para o crescimento estratégico global e renovação da empresa, muitas vezes, torna-se mais relevante.

Paulson, O'Connor e Robeson (2007) defendem uma ferramenta para “valoração do portfólio”, ao invés de valoração de projetos individuais. Os autores criticam as ferramentas de seleção de portfólio e opções reais especialmente por essas não considerarem o inter-relacionamento existente entre as múltiplas dimensões de risco e de retorno desses investimentos. Por esse motivo, julgam que as mesmas não são adequadas no contexto dinâmico da inovação radical.

Conforme Huchzermeier e Loch (2001), o método das Opções Reais (ou Teoria das Opções Reais) é utilizado para analisar opções de investimento em ativos não financeiros, ou seja, para ativos “reais”, como, por exemplo, projetos de investimento de capital, avaliação de propriedade intelectual, avaliações de terras, entre outros. Uma “opção real” é a flexibilidade que um administrador tem para tomar decisões sobre investimentos em ativos reais. Com o passar do tempo, as incertezas que envolvem uma dada decisão de investimento vão sendo reduzidas, possibilitando ao administrador tomar decisões com foco no incremento do resultado de um dado projeto.

Segundo Santos e Pamplona (2002) existem algumas premissas básicas que devem ser verificadas quando da aplicação do método das opções reais: (i) irreversibilidade

do investimento, (ii) opção de esperar ao invés de ser forçado a investir ou jamais investir (*timing*), (iii) incerteza. O autor considera as duas primeiras premissas as mais importantes da Teoria das Opções Reais (TOR). Quando maior a incerteza, mais acentuados serão os resultados de aplicação da TOR.

Em ambientes de incerteza, o foco sempre é minimizar perdas e não maximizar lucros. Assume-se, portanto, que se está tomando a melhor decisão naquele dado momento. A questão principal é definir quando será tomada a decisão. Existe uma janela de oportunidade para essa. Uma vez que se opta por esperar, outros competidores podem aproveitar a oportunidade ou até mesmo o salto tecnológico ser tão acentuado que a empresa não mais acompanhe e venha à falência. Por outro lado, caso se opte por investir em múltiplas opções, as possibilidades de dispêndios elevados são altas, ou ainda, e os dispêndios podem ser medíocres e não resultarem em nenhum resultado satisfatório.

O método está baseado na construção de uma árvore de decisão, que apresenta os desdobramentos prováveis de um investimento, sendo que cada nodo de decisão tem seu valor calculado pelo método do Valor Presente Líquido (VPL). O método de opções reais expande o VPL, uma vez que considera o impacto da incerteza, extremamente relevante principalmente em decisões de longo prazo.

Conforme Lint e Pennings (1998) citado por Santos e Pamplona (2002), as expectativas de viabilidade de projetos de P&D são alteradas em função das mudanças nas incertezas de mercado e tecnológicas. Dessa forma, o valor de um projeto de P&D sofre alterações ao longo das fases de desenvolvimento. Por esse motivo, valorações realizadas com a TOR trazem ganhos ao captarem essas variações ao longo dos estágios.

Huchzermeier e Loch (2001) destacam cinco fontes de incerteza que afetam projetos de P&D: desempenho, custo, tempo de desenvolvimento, requerimentos do mercado, valor de mercado. A TOR evidencia que incertezas de retorno de mercado incrementam o valor do projeto pela flexibilidade de os gestores responderem às contingências que se apresentam. Assim sendo, tem aplicabilidade para avaliação de projetos com altas incertezas de mercado associadas, como as inovações radicais de produto. Essa técnica é indicada para projetos de inovação radical, uma vez que são

projetos que, na maioria das vezes, lidam com altos graus de incerteza. A abordagem da TOR permite a flexibilidade de avaliação de oportunidades de incremento dos ganhos que surgem ao longo de todas as fases de um projeto de P&D.

Sobre a aplicação da TOR na gestão de portfólio de projetos de P&D, destaca-se que não é indicado avaliar portfólio de projetos que combinam inovações radicais e incrementais, uma vez que as incertezas são muito distintas entre esses tipos de projetos. A avaliação deve ser feita entre projetos com níveis de complexidade e incerteza semelhantes. Além de ser uma técnica aplicável para seleção de projetos de P&D, é também utilizada para avaliação das etapas de projetos.

Paulson, O'Connor e Robeson (2007) destacam a necessidade de considerar as múltiplas dimensões de risco e incerteza na valoração de projetos de inovação radical, ao invés de uma abordagem unidimensional como as opções reais. O contexto de inovação radical é dinâmico, e a ferramenta de valoração precisa ser flexível o suficiente para dar conta do processo contínuo de descoberta e aprendizagem que ocorrem internamente e nos relacionamentos externos da companhia. Nesse contexto, as oportunidades de aprendizagem podem se sobrepor à necessidade de valoração explícita.

Paulson, O'Connor e Robeson (2007) destacam que há duas possibilidades para se obter valoração prospectiva: absoluta ou relativa. Em ambientes de risco e incerteza elevados, a regra é obter uma valoração relativa. Paulson, O'Connor e Robeson (2007) argumentam que parte dos ganhos oriundos de uma inovação radical podem advir antes mesmo dos retornos financeiros do projeto, havendo transferência de aprendizagem e valor. Segundo eles, a valoração em contextos de extrema incerteza não pode se resumir a uma única dimensão, como um fluxo de caixa em valores monetários.

Conforme Paulson, O'Connor e Robeson (2007, p. 22), há três principais desafios da valoração de projetos ou portfólios de inovação radical: (i) incerteza e risco associados ao portfólio de inovação são elevados, tornando as informações demandadas pelas ferramentas tradicionais de valoração financeira não confiáveis; (ii) valoração de projetos e portfólios de inovação é uma tarefa multidimensional e algumas das dimensões a serem consideradas para isso são escolha de tecnologias, mercados a

serem desenvolvidos, tamanho dos mercados potenciais, custos de perseguir a inovação potencial, operações, ambiente político, impostos, rentabilidade, estruturas organizacionais, ambiente econômico e competição; (iii) a tomada de decisão sobre projetos e portfólios de inovação abrange diversos setores da empresa.

Concordando com a visão contingencial da gestão da inovação, como defendido por Shenhar (2001) e Salerno *et al.* (2012), Paulson, O'Connor e Robeson (2007) reforçam que os *drivers* de valoração de projetos de inovação diferem de firma para firma e de projeto para projeto, mesmo dentro da mesma firma.

Paulson, O'Connor e Robeson (2007) propõem uma ferramenta composta por oito categorias: (i) impacto do projeto na renovação da empresa; (ii) impacto do projeto no crescimento da empresa; (iii) impacto do projeto no mercado; (iv) impacto do projeto no portfólio; (v) capacitações da equipe e ritmo do projeto; (vi) capacitações da empresa para este projeto; (vii) impacto do ambiente externo no projeto; e (viii) saúde do portfólio.

A ferramenta é apresentada na forma de uma tabela e cada uma das oito categorias é desdobrada em questões, originando oito seções do instrumento. As seções de 1 até 7 são avaliadas no nível de projeto e podem ter a análise efetuada pelo líder do projeto. A seção 8 deve ser respondida pelo gestor de projetos. Para cada questão o respondente deve avaliar dois aspectos: (i) atribuir uma pontuação que representa o “nível de valor”, em uma escala que varia de 1-5; (ii) para cada questão, atribuir uma marcação binária (0 ou 1) sobre sua relevância no projeto sob análise. As questões assinaladas como irrelevantes não são computadas nos cálculos de análise de valor. Todos os projetos do portfólio devem ser avaliados. A Figura 14 ilustra uma seção da ferramenta proposta pelos autores.

		Respostas			
VII	Impacto do Ambiente Externo no Projeto: <i>o grau em que o regulador, competidor, cadeia de valor ou reações do cliente podem prevenir uma comercialização de sucesso.</i>	Projeto 1		Projeto 2	
		Relevância (0,1)	Nível de valor (1-5)	Relevância (0,1)	Nível de valor (1-5)
7.1	Nós não antecipamos barreiras regulatórias proibitivas para o sucesso comercial do projeto.	1	5	1	5
7.2	Com o melhor de nosso conhecimento não há abordagens concorrentes para resolver o problema que este projeto trabalha para resolver .	1	1	1	1
7.3	A possibilidade de repercussão negativa dos consumidores em termos de implicações sociais ou políticas negativas deste projeto é baixa.	1	4	1	5
	Valor total		10		11
	Máximo potencial de valor		15		15
		% drivers importância	% do valor máximo	% drivers importância	% do valor máximo
	Totais do projeto	100,0	66,7	100,0	73,3
	Projeto agregado/Mercado no projeto	70%			

Figura 14 - Seção da Ferramenta proposta por Paulson, O'Connor e Robeson
Fonte: Paulson, O'Connor e Robeson (2007)

A ferramenta apresenta três métricas: (i) um índice para cada projeto em cada seção, denominado “valor total”; (ii) um índice que agrega todos os projetos de cada seção, chamado “máximo valor potencial”; (iii) um índice final que representa a saúde global do portfólio. Ao final de cada seção, é calculada uma média total dos valores atribuídos e também um percentual que representa quanto do valor máximo potencial foi atingido. Depois, faz-se uma média dos percentuais de valor potencial dos projetos, resultando no valor potencial da respectiva seção.

3.4 A PROPOSTA DE ARQUITETURA DE PORTFÓLIO MATHEWS (2010)

Conforme Mathews (2010), há existência de uma lacuna entre os conceitos iniciais e o processo de desenvolvimento de produtos, a qual o autor propõe suplantar com a arquitetura de um “portfólio de inovação”. O autor propõe um modelo que objetiva agilizar e tornar mais efetivo o processo de análise e seleção de conceitos iniciais para que estes atinjam o portfólio de projetos. Conforme Mathews (2010), o portfólio de inovação se destina a desenvolver conceitos que possuem fraca ou nenhuma relação

com a estratégia, para que esses cheguem mais robustos ao primeiro estágio do portfólio de projetos. Neste ponto, os candidatos a projetos, se aprovados, receberão alocação mais significativa de recursos.

Mathews (2010) defende que a avaliação de um portfólio de inovação deve acontecer de modo agregado, por conta da complexidade de inter-relacionamentos existentes entre os conceitos, concordando com Paulson, O'Connor e Robeson (2007). Sob esse ponto de vista, ainda que alguns conceitos quando analisados individualmente possam não resultar no mesmo retorno que os demais, a avaliação agregada possui alto potencial de agregação de valor. O portfólio de inovação é, portanto, o melhor conjunto de conceitos que suporta uma dada estratégia.

Individualmente, os conceitos de um portfólio de inovação não estão prontos para uma avaliação da alta gerência, por conta das altas incertezas envolvidas. A chave para esse dilema, segundo Mathews (2010), é agrupar os conceitos em *clusters* ao redor de “intensões estratégicas”. Em cada *cluster* podem existir conceitos em diferentes fases de maturação. A Figura 15 mostra o modelo proposto por Mathews (2010).

Figura 15 - O portfólio de inovação de Mathews
Fonte: Mathews (2010)

O modelo é composto pelas seguintes fases:

O Front End: ideação

O autor defende que os processos de geração de ideias geram o que ele chama de “fragmentos de ideias”, sendo estes fragmentos apenas um dos muitos necessários para qualificar um conceito como uma oportunidade bem definida de mercado. Agrupamentos de fragmentos de ideias formam um conceito. Esses conceitos que serão objeto de análise para verificar se devem ou não serem incluídos no portfólio de inovação. O critério para entrada no portfólio de inovação, conforme Mathews (2010), precisa ser o mais baixo possível, para evitar a eliminação prematura de conceitos com potencial de sucesso. Para essa análise, o autor sugere a utilização de uma árvore de decisão (*fast and frugal decision tree*), como mostra a Figura 16.

Figura 16 - Exemplo de árvore de decisão
Fonte: Mathews (2010)

Fase 0: seleção grossa

Essa fase é relativa a um processo de seleção grossa qualitativa. Em portfólios de inovação, as avaliações qualitativas formam a base do processo de seleção grosso, considerando os mínimos padrões de exigência em relação ao valor e à probabilidade

de sucesso. São realizadas perguntas que podem ser avaliadas, eventualmente balanceadas, e sumariadas para produzir um *ranking*. As questões são relacionadas ao valor de ajuste global e probabilidade de sucesso dentro da organização, incluindo questões como alinhamento de recursos, vantagem competitiva e posição de propriedade intelectual. Nesse ponto, alinhamento estratégico não deve ser considerado.

Fase 1-3: maturação de conceitos

A fase 1 tem por ênfase o detalhamento da proposta de valor do negócio, do ponto de vista de contexto e quantitativamente, sendo que o quantitativo nesse ponto é bastante raso. O autor propõe a utilização de estimativas de ordem de grandeza, organizadas em uma escala exponencial, essencialmente, um valor para o balde que represente o cenário mais provável. Os limites utilizados nos baldes foram valores mapeados para uma escala numérica associada ao nível de prontidão de tecnologia (*Technology Readiness Level, TLR*), desenvolvido pela NASA (MANKIN, 1995 *apud* MATHEWS, 2010). Nessa fase, a seleção dos conceitos ocorre mais pelo alinhamento dos *clusters* de conceitos às capacidades e direcionamentos corporativos. Esse processo acaba por arquivar aqueles conceitos com menos mérito, reduzindo o número para cerca da metade. Os que forem aprovados seguem para a fase 2.

Na fase 2, haverá investimento e nível de detalhamento incremental. O foco está no melhor entendimento dos riscos e oportunidades que estão implícitos nas suposições feitas até então, agregando mais informações às análises feitas na fase 1, resultando em escalas de valores. O propósito é reduzir mais uma vez pela metade o número de conceitos.

Na fase 3, o objetivo é derivar os elementos necessários para elaboração do *business case*. O analista deverá construir os fluxos de caixa para cada cenário remanescente. Deve-se atentar para a destinação de uma parcela dos investimentos iniciais para ações com intuito de mitigar os riscos.

O back end

O objetivo do portfólio de inovação é entregar conceitos com mais alta qualidade (mais maduros, com mais chance de sucesso) ao primeiro *gate* do portfólio de projetos. No

final do portfólio de inovação, a maioria dos elementos necessários para a construção do *business case* para os conceitos sobreviventes terá sido levantada.

Segundo Mathews (2010), cerca de 90% dos conceitos que adentram o portfólio de inovação são arquivados, à espera de melhoria nas condições de contorno que justifiquem uma reavaliação dos mesmos. Por exemplo, partindo de um cenário inicial com cerca de 80 conceitos, o resultado, após passar pelo portfólio de inovação, é a entrega de cerca de 5 conceitos para o portfólio de projetos da empresa.

Mathews (2010) argumenta que as fases de seu modelo são diferentes dos *gates* propostos pela literatura típica de gestão de portfólio. Segundo ele, os *gates* podem ser desastrosos se aplicados à gestão de portfólios de inovação, uma vez que os conceitos são ainda subjetivos, podendo ser mesclados com outros, divididos em conceitos divergentes ou arquivados completamente. A abordagem de fases permite aumentar a eficiência do analista, permitindo decisões rápidas, sem fazer com que o analista devota muito tempo aos mesmos, uma vez que a maioria será arquivada. Diferente da abordagem dos *gates*, as fases permitem que detalhamentos sejam adicionados ao portfólio em qualquer momento e em qualquer ordem. A diferença entre as fases é o nível de detalhamento.

3.5 A GESTÃO DE PORTFÓLIO DE NOVOS PRODUTOS DE COOPER, EDGETT E KLEINSCHMIDT (1997A; 1997B; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2004)

Cooper, Edgett e Kleinschmidt desenvolveram seus trabalhos ligados à gestão de portfólio no contexto de desenvolvimento de novos produtos. Seus artigos constam entre os mais citados na área de gestão de portfólio e também estão entre os primeiros a tratar do tema no contexto da inovação, na década de 1990. Seu trabalho mais citado é *New product portfolio management: practices and performance*, publicado em 1999, o qual em abril de 2016 apresentava 286 citações na base de dados Scopus, sendo inclusive o segundo texto mais citado quando se utiliza o argumento de busca “*portfolio management*” AND “*innovation*”, tanto na base Scopus quanto na *Web of Knowledge* (perde somente para um texto da área de *marketing*, mas que não tem a discussão de portfólio como tema central). Dessa forma, não há como tratar o tema gestão de portfólio sem discutir os trabalhos desse grupo.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) definem a gestão de portfólio como um processo dinâmico de tomada de decisão, no qual novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados; projetos existentes podem ser acelerados, cancelados ou despriorizados; e recursos são alocados e realocados entre os projetos ativos. Os autores identificaram os principais problemas enfrentados pelas empresas nesse processo: falta de conexão com a estratégia corporativa; portfólios pobres (projetos de baixo impacto); túneis ao invés de funis (resistência em matar projetos); escassez de recursos e falta de foco; trivialização do desenvolvimento de produto (visão de curto prazo, projetos com baixo grau de novidade).

Conforme Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a), os objetivos centrais da gestão de portfólio são: (i) maximização de valor; (ii) balanceamento; (iii) alinhamento estratégico. Conforme os autores, ainda que os gestores, muitas vezes, não explicitem quais os objetivos principais do portfólio, a escolha das ferramentas de gestão de portfólio pela empresa certamente evidenciará a hierarquia de objetivos. Dessa forma, a seleção das ferramentas mais adequadas para a gestão de portfólio depende dos objetivos pretendidos, sejam eles explícitos ou implícitos.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) citam as ferramentas de gestão mais utilizadas para gestão de portfólio, com base em um levantamento de melhores práticas realizado com empresas referência em gestão de portfólio.

1 – Ferramentas para maximizar o valor do portfólio:

- a) Valor Comercial Esperado (*Expected Commercial Value, ECV*): determina o valor comercial de cada projeto. O cálculo (Figura 17) é baseado em uma árvore de decisão e considera o fluxo futuro de lucros do projeto, as probabilidades de sucesso comercial e de sucesso técnico, juntamente com os custos de comercialização e custos de desenvolvimento. Para possibilitar uma lista de projetos priorizados, pode-se dividir o valor do ECV pelo recurso escasso (financeiro, horas de trabalho, etc.), obtendo uma taxa que representa o maior valor para o dinheiro (ou como os autores chamaram, “*bang for buck*”). Assim, o ECV é maximizado para um dado orçamento de capital. Vantagens: (i) considera dispêndios incrementais ao longo dos projetos; (ii) os valores são descontados considerando a data atual, não penalizando assim projetos de

longo prazo; (iii) leva em consideração a importância estratégica do projeto. Desvantagens: (i) dependência de dados financeiros e quantitativos; (ii) não considera o balanceamento do portfólio.

Figura 17 - Determinação do ECV.
 Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a)

- b) Índice de Produtividade (*Productivity Index, PI*): semelhante ao ECV, busca maximizar o valor do portfólio considerando uma restrição de recursos. Na fórmula, o ECV é ponderado pela probabilidade de sucesso técnico (P_{ts}) e o R&D representa os dispêndios remanescentes do projeto. O Índice de Produtividade é obtido pela seguinte expressão: $IP = [ECV * P_{ts} - R\&D]/R\&D$. Os projetos são, então, ordenados conforme esse índice, de modo a obter uma lista de prioridades.
- c) Lista de classificação dinâmica ordenada (*dynamic rank-ordered list*): esse método traz vantagens em relação aos métodos anteriores (ECV e IP) por considerar mais de um critério na avaliação dos projetos, sem a complexidade de modelos completos de valoração matemática. Os autores destacam que os critérios de priorização a serem considerados devem ser definidos pela

empresa, de acordo com as características desejadas. A Figura 18 mostra um exemplo de lista, considerando quatro critérios:

- importância estratégica: quão importante e quão alinhado é o projeto à estratégia corporativa, considerando uma escala de 5 pontos, sendo o 5 criticamente importante.
- valor presente líquido (VPL): dos lucros futuros do projeto menos todas as despesas a serem feitas no projeto, construído com base na probabilidade de sucesso comercial.
- taxa interna de retorno (TIR): calculada utilizando os mesmos dados do VPL, fornecendo o retorno percentual.
- probabilidade de sucesso técnico, representado por um percentual de sucesso esperado no projeto.

A tabela de priorização é construída da seguinte forma. Primeiro, multiplicando a probabilidade de sucesso técnico pelo VPL e pela TIR, gerando um valor ajustado desses dois indicadores. Os projetos são então ranqueados para cada um dos três critérios (números entre parênteses mostram o *ranking* em cada coluna). A pontuação final é obtida calculando-se a média aritmética dos três *rankings*.

Projeto	TIR*Pst	VPL*Pst	Importância Estratégica	Pontuação Final
Alpha	16.0 (2)	8.0 (2)	5 (1)	1.67 (1)
Epsilon	10.8 (4)	18.0 (1)	4 (2)	2.33 (2)
Delta	11.1 (3)	7.8 (3)	2 (4)	3.33 (3)
Omega	18.7 (1)	5.1 (4)	1 (5)	3.67 (4)
Gamma	9.0 (6)	4.5 (5)	3 (3)	4.67(5)
Beta	10.5(5)	1.4 (6)	2 (4)	5.00 (6)

Figura 18 - Lista de classificação dinâmica ordenada
Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a)

As principais vantagens desse método são a simplicidade e a possibilidade de considerar múltiplos critérios. As principais desvantagens são não considerar restrições de recursos e, assim como os métodos ECV e IP, a utilização de informações financeiras pouco confiáveis ou incertas.

Modelo de pontuação (*Scoring*): consiste em uma lista de critérios desenvolvida para classificar projetos, com objetivo de explicitar diferenças de prioridade entre projetos. Cada critério é avaliado por uma escala (geralmente de 1-5 ou 1-10 pontos) e, posteriormente, multiplicados por ponderações. Em seguida, essas pontuações ponderadas são sumariadas em cada um dos critérios, para que se obtenha uma pontuação para cada projeto. Assim como no método da lista de classificação dinâmica, este método deve ser elaborado com critérios que sejam importantes para a empresa. Os autores sugerem os seguintes fatores principais:

- retorno;
- alinhamento estratégico;
- alavancagem estratégica (possibilidade do projeto alavancar os recursos e competências da empresa);
- probabilidade de sucesso técnico;
- probabilidade de sucesso comercial.

Para cada um desses fatores, são listados critérios para avaliação (19 ao todo), os quais são avaliados com escalas que variam de 1-10 pelos gestores. A soma dos itens dentro de cada fator produz os cinco escores fatoriais, que são adicionados em conjunto de forma ponderada para produzir uma pontuação global de atratividade do projeto. As principais limitações desse método são: precisão imaginária (por gerar escalas numéricas com base em percepções), efeito de aura (quando um critério recebe pontuação alta os demais tendem a também receber), eficiência na alocação de recursos escassos (ponderar os *scores* pelo gasto total no projeto pode evitar que projetos muito grandes ocupem as primeiras posições no *ranking* mesmo sem serem os mais eficientes).

Como principal limitação dos métodos de valoração financeira mostrados acima, está a impossibilidade de ter uma visão agregada do portfólio, especialmente em termos de balanceamento. Isso pode levar a um portfólio com muitos projetos de curto prazo e baixo impacto competitivo (justamente para os quais há mais informações disponíveis e, portanto, maior possibilidade de obter valores atrativos para os indicadores). Para lidar com a necessidade de balanceamento, Cooper, Edgett e

Kleinschmidt (1997a) propõem a utilização de ferramentas para resolver o segundo maior objetivo da gestão de portfólio – o balanceamento.

2 – Ferramentas para o balançamento do portfólio

Os gráficos, diagramas e demais representações servem principalmente para que se possam visualizar os projetos individuais de modo integrado, possibilitando identificar a concentração de projetos em horizontes específicos de tempo e retorno esperado (por exemplo, permite identificar concentração de projetos de curto prazo e baixo impacto). Há várias dimensões possíveis de serem consideradas nos eixos desses gráficos (por exemplo, risco *versus* retorno), além da possibilidade de agregar mais de duas dimensões ao gráfico (o tamanho da bolha, a cor da bolha, etc.). Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) sugerem uma lista de parâmetros a serem considerados: alinhamento estratégico, mérito inventivo ou importância estratégica para o negócio, durabilidade da vantagem competitiva para o negócio, impacto competitivo da tecnologia, probabilidade de sucesso (técnico e comercial), custo de P&D para conclusão do projeto, tempo para completar o projeto, necessidade de investimento em capital e *marketing*. A seguir, três opções dessa categoria de ferramenta são apresentadas:

- a) Diagramas de bolhas de risco-retorno: esta é uma ferramenta largamente utilizada pelas empresas, na qual um eixo representa a probabilidade de sucesso e o outro alguma medida de retorno para a empresa, a qual pode ser qualitativa ou quantitativa. A Figura 19 mostra um exemplo deste tipo de diagrama, no qual é utilizado como medida de retorno o VPL e, no outro eixo, a probabilidade de sucesso técnico. O tamanho das bolhas representa o dispêndio anual em cada projeto (no caso da empresa do exemplo, dólares por ano), cores representando o *timing* do projeto (não mostrado no exemplo) e o sombreamento que representa a linha a qual o projeto pertence.

Figura 19 - Exemplo de gráfico de bolha.
Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a)

Uma vantagem desse diagrama é considerar recursos restritos (a soma das áreas das bolhas deve ser uma constante), de modo que, para inserir um novo projeto no portfólio, é preciso ajustar os recursos alocados aos demais. Além disso, como mostrado no exemplo, é possível incluir mais informações além de somente risco e retorno, permitindo, assim, uma avaliação mais abrangente do portfólio.

Uma variante desse diagrama é o utilizado pela 3M, como mostra a Figura 20. Nesse caso, o tamanho e formato das bolhas (ou elipses) representa a incerteza do projeto em relação aos dois eixos. Para isso, são considerados cenários otimistas e pessimistas para as variáveis incertas, tanto para o cálculo do NPV quanto para a probabilidade de sucesso técnico.

Figura 20 - Exemplo de diagrama de bolhas da 3M.
Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a)

Outra forma de lidar com as incertezas na geração desses diagramas é utilizar simulações de Monte Carlo para gerar os valores prováveis de VPL. Segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a), a empresa P&G utiliza essa prática. No caso da P&G, o gráfico é tridimensional, considerando os seguintes eixos: VPL, *time to lunch*, probabilidade de sucesso técnico. Para cada uma dessas variáveis, são definidas três estimativas (alta, baixa e provável), em seguida, é calculada uma curva de distribuição de probabilidade para cada variável. Cenários são, então, gerados para cada uma das variáveis utilizando essas curvas. Depois, milhares de cenários são gerados por computador, produzindo uma distribuição de resultados financeiros. No caso da P&G, por ser tridimensional, em vez de bolhas são geradas esferas.

- b) Mapas de portfólio derivados de modelos de pontuação: é uma forma simplificada do diagrama de risco-retorno, como mostra a Figura 21, baseado em um gráfico que cruza “facilidade” e “atratividade”. No exemplo mostrado na Figura 21, foram considerados como eixos Atratividade de conceito/mercado e

Facilidade de implementação. Ambos os eixos foram construídos com base em itens de modelos de pontuação. Cada círculo sólido representa um projeto.

Figura 21 - Exemplo de mapa de portfólio.
Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a)

- c) Gráficos tradicionais: uma série de dimensões, parâmetros e variáveis podem ser utilizados para auxiliar os gestores na tarefa do balanceamento do portfólio, utilizando diversos outros tipos de representações, como histogramas, gráficos de *pizza* entre outros. Alguns parâmetros sugeridos pelos autores: recursos *versus* tempo; fluxo de caixa *versus* tempo, grau de novidade dos projetos. Por exemplo, um histograma pode ser utilizado para mostrar a distribuição de recursos entre os projetos ao longo do tempo.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) chamam a atenção para a diversidade de métodos que encontraram em sua pesquisa empírica. Os autores destacam que o balanceamento do portfólio é um desafio e que selecionar as ferramentas adequadas para essa questão é também um desafio. Os autores destacam alguns dos principais problemas do balanceamento de portfólio:

- a) muitos diagramas de bolha são construídos tendo por base informações financeiras quando estas ainda são pouco confiáveis ou incertas, trazendo os mesmos problemas relatados anteriormente sobre os métodos de valoração;

- b) excesso de informações, resultado de muitos gráficos e muitas variáveis envolvidas, os quais acabam sendo pouco utilizados;
- c) os métodos para balanceamento não servem para tomada de decisão por si só, por não resultarem em uma lista de projetos ranqueados (como no caso das ferramentas de valoração). Dessa forma, são apenas um ponto de partida para as discussões gerenciais;
- d) não há clareza sobre o que, de fato, significa o “balanceamento correto” de projetos, o que dificulta a análise dos diagramas. Essa falta de referência do que seria o melhor balanceamento dificulta as decisões gerenciais.
- e) falta de clareza sobre como utilizar os gráficos e mapas.

3 – Ferramentas para o alinhamento estratégico do portfólio

Conforme Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b), há duas questões quando se trata da relação entre estratégia corporativa e gestão de portfólio: alinhamento estratégico do portfólio e dispêndio de P&D consistentes com a estratégia. Esses dois desafios podem ser enfrentados de duas formas: (i) incluir a estratégia como um critério dentro das ferramentas de avaliação/seleção de projetos; (ii) utilizar abordagens de estratégia *top-down* para o direcionamento de recursos e indução de projetos. A seguir, serão detalhadas duas abordagens para realizar alinhamento estratégico no modo *top-down*.

- a) Modelo dos “baldes” estratégicos: neste método, o gestor parte da estratégia corporativa para definir objetivos estratégicos para o P&D, dividindo os recursos conforme tais objetivos – o que os autores chamam de “baldes”. Os projetos são alocados dentro dos baldes e cada balde reflete uma decisão estratégica para o portfólio. Dentro de cada balde, realiza-se a priorização dos projetos. Os autores destacam a necessidade de fazer uma análise de lacuna entre o que é desejável e o estado atual de cada balde. A principal vantagem dessa ferramenta é o fato de garantir o alinhamento estratégico do portfólio. Outro ponto positivo é a possibilidade de utilizar diferentes abordagens para a avaliação dos projetos individuais, conforme a característica de cada balde. Os principais problemas são relativos à alocação de recursos nos baldes antes de

se ter uma visão dos projetos individuais, além do tempo necessário da alta gestão para definição dos baldes e distribuição dos recursos entre eles;

- b) Plano estratégico ou Checagem estratégica: esta ferramenta é semelhante ao modelo dos baldes estratégicos, entretanto utiliza um fluxo inverso, ou seja, não induz investimentos; somente avalia os projetos já em andamento em relação à estratégia. Basicamente, realiza uma checagem desenvolvendo uma lista ordenada de todos os projetos do portfólio utilizando algum dos métodos de maximização citados anteriormente (por exemplo, modelos de pontuação). Em seguida, realiza uma classificação dos projetos em relação à estratégia corporativa. Uma análise é realizada para identificar possíveis lacunas. Os investimentos são, então, reconsiderados, conforme o novo ordenamento realizado, podendo interromper alguns projetos em detrimento de outros, mais aderentes aos objetivos estratégicos. Os autores citam como vantagens desse método a facilidade de aplicação e o pouco dispêndio de tempo da alta gestão necessário.

3.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A literatura deixa clara a distinção entre portfólio de projetos e portfólio de projetos de inovação, evidenciando que o tratamento separado dos projetos de inovação é fundamental até que as incertezas sejam minimizadas e os projetos tenham maturidade suficiente para serem tratados pelos mecanismos tradicionais de gestão de projetos da empresa (MATTEWS, 2010; MATTEWS, 2010 FILIPPOV; MOOI, 2010). Além de separar projetos de inovação dos demais tipos de projetos da empresa, é fundamental também distinguir os processos de gestão dos projetos de inovação segundo o grau de novidade e, conseqüentemente, de incerteza associada aos mesmos. O bom desempenho competitivo da empresa perpassa um portfólio diversificado e balanceado em termos de inovações radicais e incrementais. Todavia tratar esses dois tipos de projetos de modo unificado impõe prejuízo aos projetos de inovação radical, uma vez que avaliar da mesma forma projetos com níveis de incerteza muito distintos fará com que os projetos mais incrementais tenham maior atratividade por apresentarem projeções mais confiáveis (O'CONNOR *et al.*, 2008; HUCHZERMEIER; LOCH, 2001).

A separação do portfólio de projetos de inovação deve, portanto, levar em conta as características de novidade associada, tanto em termos de mercado, como de tecnologia. Algumas proposições são feitas em termos de categorias de projetos para serem utilizadas no portfólio de inovação: Filippov e Mooi (2010) defendem as categorias de projetos de tecnologia, projetos de pesquisa, desenvolvimento de novos produtos e outros projetos; Shenhar e Dvir (2007) propõem o modelo do “diamante” (novidade, tecnologia, complexidade e passo); Gibson (2010) sugere um funil de tecnologia e um funil de inovação. Não há, portanto, consolidação sobre quais seriam as categorias de projetos de inovação a serem utilizadas. Porém há consenso no entendimento de que diferentes níveis de incerteza nos projetos demandam diferentes mecanismos para gestão do portfólio de projetos de inovação.

Para auxílio à tomada de decisão sobre a avaliação de projetos e balanceamento do portfólio, as ferramentas utilizadas evidenciam a hierarquia de objetivos da empresa, sendo implícita ou explicitamente. Dessa forma, empresas mais conservadoras tendem a utilizar ferramentas mais estruturadas, que possibilitam uma avaliação mais tangível – resultando em portfólios fracos, primordialmente compostos de inovações incrementais. Por esse motivo, deve-se atentar para a necessidade de ferramentas específicas para as etapas de seleção e balanceamento, bem como para diferentes graus de incerteza dos projetos (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1997a; TERWIESCH; ULRICH, 2008) .

Dentre as múltiplas propostas de ferramentas de avaliação e balanceamento de portfólios descritas neste capítulo, há basicamente dois tipos: financeiras e qualitativas. As ferramentas financeiras têm respaldo na linguagem tipicamente utilizada em ambientes empresariais, sendo bastante conhecidas não apenas para avaliação de projetos de inovação quanto para outros tipos de investimentos. Todavia avaliações muito estruturadas nos estágios iniciais de um processo de inovação resultam em morte prematura de conceitos incertos – os quais poderiam resultar em inovações de alto impacto. Adicionalmente, os ganhos oriundos de projetos de inovação ultrapassam a visão unidimensional das ferramentas financeiras, muitas vezes sendo decorrentes de inter-relacionamentos existentes entre múltiplas dimensões de risco e retorno desses investimentos. Por esse motivo, há necessidade de proceder avaliação em sentido mais amplo, avaliando o portfólio como um todo ao

invés de avaliação de projetos individuais (PAULSON; O'CONNOR; ROBESON, 2007; MATTEWS, 2010).

Para auxiliar nesse desafio, a utilização de uma combinação de ferramentas financeiras e qualitativas pode ser uma saída – no início, avaliações mais qualitativas, com processo de seleção grossa; nos estágios posteriores, com incertezas reduzidas, utilização de abordagens mais estruturadas (MATTEWS, 2010). Em síntese, a avaliação de projetos complexos e com alto grau de incerteza não pode se limitar a uma única dimensão, como um fluxo de caixa descontado (PAULSON; O'CONNOR; ROBESON, 2007).

A gestão de portfólio de projetos de inovação precisa lidar com o desafio de gerenciar as demandas por alocação de recursos dos projetos, considerando prioridades e capacidade organizacional, num contexto de indisponibilidade de informações (CARVALHO; RABECHINI JR., 2011). Para isso, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) detalham três aspectos centrais: (i) maximização de valor; (ii) balanceamento; (iii) alinhamento estratégico.

O balanceamento é considerado pela literatura um dos principais problemas associados à gestão de portfólio de projetos de inovação. Há necessidade de considerar investimentos de longo prazo e com incertezas de resultado. A pressão pela eficiência operacional, contudo, dificulta justificar investimentos dessa natureza. Nesse aspecto, a conexão com a estratégia corporativa é fundamental para dar respaldo aos investimentos de inovação.

Mas não só de projetos alinhados com a estratégia (abordagem *top-down*) deve ser composto um portfólio – novos modelos de negócio surgem justamente de movimentos opostos, nos quais os projetos têm espaço de induzir a estratégia corporativa (abordagem *bottom-up*). A ênfase demasiada no alinhamento estratégico pode resultar em um portfólio voltado para resultados de curto prazo (KELLEY, 2009). Portanto o balanceamento do portfólio deve permitir aproveitar a estratégia corporativa para avaliar as oportunidades ou explorar oportunidades que podem redefinir as estratégias correntes – inovações puxadas pelas lacunas do portfólio ou empurradas pelo processo de inovação como um todo (TERWIESCH; ULRICH, 2008).

As diferenças no grau de incerteza entre os tipos de projetos impactam também a alocação de recursos aos mesmos. Ainda que autores como Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b) defendam dispêndios alinhados com a estratégia, há o risco dos projetos de maior incerteza serem negligenciados. Por esse motivo, Terwiesch e Ulrich (2008) defendem que a alocação de recursos seja feita de acordo com o grau de novidade envolvido nos projetos.

A necessidade de visão micro (projetos) e macro (portfólio), bem como a interdependência de oportunidades se coloca como um dos principais desafios do processo de gestão de portfólio de projetos de inovação (TERWIESCH; ULRICH, 2008). Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) detalham os problemas da gestão de portfólio considerando o processo de avaliação e o balanceamento como os principais desafios. Em síntese, podem-se resumir os problemas de valoração como decorrentes da utilização demasiada de ferramentas financeiras, resultando em portfólios de baixo impacto; bem como os problemas de balanceamento estão mais associados à falta de clareza sobre como realizar o balanceamento (em termos de ferramentas utilizadas e perfil pretendido para o portfólio).

Não se verifica a consolidação de um modelo dominante, bem como de um conjunto de ferramentas típico, como ocorre em outras áreas da gestão (qualidade, planejamento e controle da produção, entre outras). Assim como Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) destacam, é frequente o uso de soluções particulares em cada empresa, evidenciando a necessidade de avançar nos estudos que discutam as práticas empresárias de gestão de portfólio de inovação com vistas ao aprimoramento do marco teórico que suporta esse processo.

É importante, nesse contexto, compreender que os direcionadores de valoração de projetos e balanceamento de portfólios diferem de firma para firma e, até mesmo, dentro da mesma firma, como destacam de Paulson, O'Connor e Robeson (2007). Por esse motivo, avançar na compreensão das práticas de gestão de portfólio de projetos de inovação que resultam em desempenhos superiores da firma exige uma pesquisa ampla e profunda.

No capítulo seguinte, será apresentada a estratégia metodológica adotada para condução dessa pesquisa, a qual tem por objetivo contribuir com o entendimento sobre o processo de gestão de portfólio de projetos de inovação.

4 DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Esta pesquisa seguirá uma abordagem indutiva, na qual a nova teoria é construída pela interação entre os casos reais e a teoria existente. Conforme defendido por Eisenhardt (1989), o princípio deste tipo de estudo deve ser não ter teoria sob investigação ou hipóteses para testar. Conforme Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), ainda que seja um estudo do tipo indutivo, há necessidade do desenho inicial de um quadro conceitual e questão de pesquisa, mesmo que sejam posteriormente refinados. Ao longo da pesquisa, o pesquisador deverá retornar e revisar o quadro conceitual, a questão de pesquisa, os construtos e variáveis, ao passo em que os dados coletados forneçam subsídio para tal.

Segundo Eisenhardt (1989), estudos de caso podem utilizar evidências qualitativas, quantitativas ou combinação dessas duas abordagens. Desse modo, tipicamente combinam métodos de coleta de dados como questionários, observações, entrevistas e documentos. Esta pesquisa foi delineada segundo três níveis distintos, porém complementares, conforme mostra a Figura 22.

Figura 22 - Desenho da pesquisa
Fonte: a autora

Na fase I, foi realizado um estudo do tipo levantamento (*survey*) para verificar as características do portfólio de inovação, as ferramentas utilizadas e os principais problemas percebidos pelas empresas que inovam de modo sistemático na gestão de seu portfólio de inovação. O questionário aplicado iniciava com questões relativas à

caracterização geral da empresa, com o objetivo de identificar a ocorrência de inovação sistemática. A segunda seção do questionário buscava características do portfólio, em relação aos tipos de projetos incluídos e às categorias utilizadas. Na terceira seção, uma lista com as ferramentas para gestão de portfólio de projetos de inovação, identificadas no capítulo anterior, foi apresentada, visando a identificar: as ferramentas utilizadas pela empresa, em qual fase, e o grau de importância atribuído às ferramentas. Por fim, questões sobre a percepção dos respondentes sobre o processo de gestão de portfólio de projetos de inovação utilizado na empresa.

Antes de ser aplicado, o questionário foi submetido à validação de especialistas e realização de teste piloto. Os questionários foram aplicados presencialmente e por *e-mail*, em um processo de amostragem por conveniência, totalizando 26 questionários respondidos. As respostas obtidas foram dispersas, dificultando a compreensão do processo de gestão de portfólio de projetos de inovação das empresas respondentes. Por esse motivo, houve necessidade de uma avaliação mais aprofundada, em uma pesquisa qualitativa.

A partir dos resultados do *survey*, foi elaborado um roteiro semiestruturado para a realização de um estudo de casos múltiplos (Fase II), com foco em explicar os achados da Fase I da pesquisa. Esse roteiro continha questões sobre os seguintes tópicos: características do portfólio, seleção, alocação de recursos, balanceamento. Na Fase II, foram estudadas 3 empresas, pertencentes aos seguintes ramos de negócio: mineração, componentes automotivos, química.

Após verificar que os dados oriundos dos casos múltiplos não permitiam que o fenômeno fosse completamente explicado, partiu-se para a realização de um estudo de caso profundo (Fase III) em uma grande empresa industrial do ramo químico. Esse estudo foi realizado ao longo de 26 meses, envolvendo 35 funcionários da empresa. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, reuniões, contatos por *e-mail* e telefone, além de análise de documentos disponibilizados pela empresa.

Essa estratégia combinada foi também utilizada por um dos estudos mais clássicos sobre o tema gestão de portfólio, o de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a), o qual tratou de boas práticas de gestão de portfólio de desenvolvimento de novos produtos e utilizou abordagem combinada, realizando levantamento em 35 empresas

pertencentes a várias indústrias (diversidade de casos) e, posteriormente, selecionando 5 destas para um estudo aprofundado, em função da unicidade e proficiência das abordagens por estas utilizadas.

A combinação de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa, conforme Martins (2012), proporciona um entendimento mais aprofundado do problema de pesquisa do que a utilização isolada de apenas uma das abordagens. Além disso, é possível um fortalecimento mútuo das abordagens, por permitir que a vantagem de uma abordagem amenize a desvantagem de outra, proporcionando uma visão mais ampla e completa. Creswell e Clark (2006), citados por Martins (2012), classificam este tipo de abordagem combinada como triangulação. É com esse objetivo que esta pesquisa utilizará abordagens combinadas.

Segundo Martins (2012), a utilização da combinação de abordagens do tipo triangulação permite que os métodos de pesquisa e as técnicas de coleta de dados sejam utilizados simultaneamente e com o mesmo peso. A análise de dados ocorre separadamente, conforme cada abordagem utilizada, e os resultados são utilizados conjuntamente para responder à questão de pesquisa. Dessa forma, não há uma relação de dependência temporal para a realização das duas fases desta pesquisa, sendo as duas desenvolvidas em paralelo.

Segundo Martins (2012), uma das situações na qual é indicada a utilização de abordagens combinadas é quando se pretende explicar os resultados de uma pesquisa quantitativa, a qual primeiramente serviu para identificação de comportamentos ou padrões. Nesse caso, é típica a utilização de pesquisa do tipo *survey* em combinação com estudo de caso. Esse é justamente o objetivo desta pesquisa: identificar os comportamentos e padrões por meio do *survey* (tipos de portfólio, ferramentas utilizadas, principais problemas) e explicar o porquê desses padrões por meio do estudo de casos múltiplos e estudo de caso profundo.

Para facilitar a compreensão por parte do leitor, optou-se por apresentar o delineamento da pesquisa juntamente com os resultados de cada uma das fases, pois o resultado de uma fase influenciou o desenho da pesquisa da fase seguinte. Nos três capítulos seguintes, cada uma dessas três fases será detalhada.

5 FASE I – PESQUISA DE LEVANTAMENTO (*SURVEY*)

Neste capítulo, será apresentado o delineamento da pesquisa e os resultados da pesquisa de levantamento (*survey*) realizada. Ao final do capítulo, uma síntese da seção consolida os principais achados dessa fase e aponta os elementos que motivaram a realização da fase seguinte.

5.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA – FASE I

Segundo Freitas *et al.* (2000), o método de pesquisa *survey* visa à obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de um determinado grupo. É apropriado quando o interesse é sobre “o que está acontecendo?” ou “como e por que isso está acontecendo?”, dessa forma, sendo adequado para os objetivos do presente estudo. Quanto ao propósito da pesquisa *survey* utilizada, pode-se classificá-la, de acordo com Pinsonneault e Kraemer (1993), como tendo características descritivas, sendo esse tipo de pesquisa apropriado quando se busca identificar percepções de uma dada população em relação a algum fenômeno, no caso, quanto aos tipos de portfólios de inovação e aos problemas enfrentados pelos gestores desse processo.

A partir da revisão teórica apresentada nos capítulos 2 e 3, foi elaborado um questionário, o qual, conforme defendido por Freitas *et al.* (2000), é um instrumento apropriado para realização do *survey*. O questionário é composto de quatro seções: (i) informações gerais da empresa e dos respondentes; (ii) características do portfólio de inovação adotado; (iii) ferramentas de gestão de portfólio de inovação utilizadas; (iv) percepção dos respondentes sobre os desafios da gestão de portfólio de inovação. Cada uma dessas seções será detalhada a seguir.

O instrumento de coleta foi avaliado segundo duas etapas. Primeiramente, o instrumento foi apresentado para dois especialistas em inovação e um especialista em metodologia de pesquisa, de modo a coletar as percepções dos mesmos em relação aos seguintes aspectos do instrumento: (i) adequação teórico-prática; e (ii) clareza do instrumento de coleta. Após a realização das adequações propostas pelos especialistas, foi efetuado um teste piloto com uma amostra composta por cinco

empresas. O teste teve por objetivo verificar a operacionalidade do instrumento de coleta, identificando possíveis pontos de refinamento necessários. A versão refinada do instrumento de coleta é apresentada a seguir.

As características da empresa e do entrevistado foram captadas pelas 13 perguntas contidas no Quadro 1, as quais visavam a possibilitar a caracterização do perfil alvo de respondentes desejado (empresas industriais de grande porte com inovação sistemática). Buscou-se a identificação da unidade de análise do portfólio de inovação, tipo de empresa (segmento, faixa de pessoal ocupado¹), informações relativas ao desempenho em inovação (% de faturamento destinado à inovação; patentes, novos produtos lançados). Além disso, se a empresa conta com escritório de projetos. Por fim, três campos de preenchimento opcional para captar nome da empresa e nome e e-mail de contato do respondente e a pergunta sobre disponibilidade da empresa em participar da fase de estudo de caso (Fase II).

Seção I – Informações gerais	
1. Na empresa, os projetos são tratados em nível de: <i>*por favor, responda a toda a pesquisa considerando a unidade de análise selecionada aqui</i>	☐ Corporação (nível mundial) ☐ Corporação (nível Brasil) ☐ Unidade fabril (planta) ☐ Unidade de negócio
2. Faixa de pessoal ocupado	☐ até 49 ☐ de 50 a 90 ☐ de 100 a 249 ☐ de 250 a 499 ☐ 500 ou mais
3. Segmento de atuação da empresa	☐ Indústria ☐ Serviços ☐ Comércio
4. % Faturamento bruto destinado à inovação	(campo livre)
5. Número de patentes depositadas nos últimos 12 meses	(campo livre)
6. Número de produtos lançados nos últimos 12 meses	(campo livre)
7. Data do último lançamento de produto	(campo livre)
8. Possui escritório de projetos?	☐ SIM ☐ NÃO
9. Cargo do respondente	(campo livre)
10. Nome da empresa (opcional)	(campo livre)
11. Nome do respondente (opcional)	(campo livre)
12. E-mail do respondente (opcional)	(campo livre)
13. Disponibilidade para estudo de caso?	☐ SIM ☐ NÃO

Quadro 1 - Caracterização da empresa e do respondente

Fonte: Elaborado pela autora

¹ Conforme classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na metodologia da Pesquisa de Inovação – PINTEC 2011 (IBGE, 2013).

O Quadro 2 mostra as questões relativas à caracterização do portfólio. A primeira questão visa a identificar se a empresa possui portfólio específico para os projetos de inovação. Em caso afirmativo, solicita que o respondente assinale quais tipos de projetos compõem o portfólio. Na questão 2, o objetivo é identificar se a empresa utiliza categorias para os projetos dentro do portfólio. Nos casos afirmativos, uma lista com opções de categorias a serem assinaladas é apresentada. Em ambas as listas (de tipos de projetos e de categorias), há um espaço livre para que o respondente pudesse citar alguma opção não listada.

Seção II - Quanto à caracterização do portfólio de inovação da empresa, assinale SIM ou NÃO para as afirmativas abaixo:	
1. Há um portfólio específico para projetos de inovação. <i>Por exemplo: o projeto de desenvolvimento de um novo produto e um projeto de construção de um centro de distribuição são tratados em portfólios separados.</i>	() SIM () NÃO
Assinale abaixo quais os tipos de projetos que são incluídos no portfólio de inovação da empresa: () Projetos de pesquisa () Projetos de desenvolvimento de tecnologia () Projetos de desenvolvimento de novos produtos () Projetos de mudanças em processos produtivos (inovações de processo) () Projetos de inovação nos processos organizacionais () Projetos de novos negócios () Outros (especifique): _____	
2. Há categorização de projetos dentro do portfólio de inovação.	() SIM () NÃO
Assinale abaixo quais as categorias utilizadas no portfólio de inovação da empresa: () Intensidade de inovação (por exemplo: radical e incremental) () Grau de novidade em relação ao mercado () Grau de novidade em relação à tecnologia () Complexidade do projeto () Importância para a estratégia corporativa () Outros (especifique): _____	

Quadro 2 - Questões sobre tipo do portfólio
Fonte: Elaborado pela autora

O Quadro 3 apresentou para os respondentes as ferramentas de gestão de portfólio de inovação identificadas na revisão teórica e solicitou aos mesmos que assinalassem se são utilizadas pela empresa, em qual fase da gestão de portfólio são utilizadas (seleção de ideias, priorização de projetos, balanceamento do portfólio) e qual a importância atribuída pelo respondente à ferramenta (muito importante x pouco importante). Juntamente com esse quadro, foi disponibilizado um glossário das ferramentas, com um exemplo e uma breve explicação sobre cada uma delas. O objetivo foi evitar que dificuldades com a nomenclatura das ferramentas dificultassem a identificação das mesmas pelos respondentes (por exemplo, a empresa utilizar a ferramenta, mas conhecê-la por outro nome).

Seção III – Em relação às ferramentas utilizadas para gestão de portfólio de inovação da empresa, assinale:			
Ferramenta	Utiliza esta ferramenta?	Fase do processo de gestão de portfólio na qual esta ferramenta é utilizada:	Grau de importância desta ferramenta na gestão de portfólio de inovação
Valor Presente Líquido (VPL)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Valor Comercial Esperado (VCE)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Árvore de decisão	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Diagramas de probabilidade de sucesso (risco x retorno)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Diagramas de bolhas (risco x retorno)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Gráficos de mapas de portfólio (baseados em modelos de pontuação)	() SIM () NÃO	() seleção () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Listas de classificação de projetos baseados em critérios qualitativos	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Modelos de pontuação (com pesos e notas)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Baldes estratégicos (<i>Strategic Buckets</i>)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Matriz para análise da posição estratégica dos principais produtos em relação a alguns critérios de análise	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Matriz BCG	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Matriz para análise da importância x capacidade de desenvolvimento de tecnologias	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Análise dos atributos dos produtos	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Análise do ciclo de vida dos produtos	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Análise de cenários para incertezas de tecnologia e mercado	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Métodos baseados em matemática <i>fuzzy</i>	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante
Método das opções reais (<i>real options</i>)	() SIM () NÃO	() seleção de ideias () priorização de projetos () balanceamento do portfólio	() pouco importante () muito importante

Quadro 3 - Ferramentas utilizadas para Gestão de Portfólio
Fonte: Elaborado pela autora

No Quadro 4, foram feitas questões relativas à percepção dos respondentes sobre o processo de gestão de portfólio de projetos de inovação, buscando compreender quais os principais problemas atrelados a esse processo. Em cada uma das questões, os respondentes foram solicitados a indicar, em uma escala, sua percepção sobre o grau de concordância em relação à afirmação apresentada. As opções de resposta foram apresentadas na forma de uma escala Likert variando de 1 a 5, onde 1 representa plena discordância e 5 representa plena concordância.

Seção IV - Percepção sobre as ferramentas de gestão de portfólio					
	Discordo Plenamente				Concordo Plenamente
1. As ferramentas de análise financeira dificultam a aprovação de projetos de inovação radical.					
2. As ferramentas de análise financeira fornecem resultados que definem decisões de para ou continua dos projetos.					
3. As ferramentas de análise financeira são fundamentais para a gestão de portfólio de inovação.					
4. As ferramentas de análise financeira são úteis somente nos estágios mais avançados dos projetos, quando as incertezas são menores.					
5. As ferramentas de análise financeira são mais úteis quando combinadas às técnicas de análise qualitativas.					
6. As ferramentas qualitativas são mais úteis do que as ferramentas de análise financeira para a gestão portfólio de inovação.					
7. O que define se uma oportunidade adentrará o portfólio, ainda que sejam utilizadas ferramentas de apoio à decisão, é a intuição do gestor.					
8. É possível que ideias sem alinhamento com a estratégia corporativa sejam levadas adiante.					
9. Há preocupação em balancear o portfólio entre inovações com diferentes graus de novidade (por exemplo: radical x incremental)					
10. Há preocupação com o balanceamento do portfólio em relação ao horizonte de retorno esperado (curto prazo x longo prazo).					
11. As ferramentas de avaliação e balanceamento de portfólio de inovação devem ser desenvolvidas pela própria empresa.					
12. O portfólio de inovação da empresa é predominantemente composto por inovações de baixo impacto.					
13. O portfólio de inovação da empresa é predominantemente composto por inovações com retorno para curto prazo.					
14. Quando uma nova ideia surge, tenho autonomia para decidir se ela se transformará em um projeto.					
15. Quando há escassez de recursos, posso decidir por redirecionar recursos de um projeto para outro.					

Quadro 4 - Questões relativas à percepção sobre o uso de ferramentas de gestão de portfólio
Fonte: Elaborado pela autora

O processo de amostragem foi feito por conveniência. A principal fonte para a coleta de dados foi a 14ª Conferência da ANPEI, que ocorreu em São Paulo-SP de 28 a 29

de abril de 2014. A ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras) é uma instituição que reúne mais de 250 associados, congregando a maioria das empresas que inovam de modo sistemático no Brasil. A instituição disponibilizou pleno apoio à realização da pesquisa durante o evento, bem como interesse nos resultados da pesquisa. Durante todo o período do evento, havia um balcão no qual os questionários foram disponibilizados fisicamente para serem respondidos, com o apoio de três pesquisadores que apresentavam a pesquisa e convidavam os participantes a respondê-la. Além da conferência, o questionário foi enviado por *e-mail* para empresas participantes do projeto NAGI (Núcleo de Apoio à Gestão da Inovação) – Poli/USP e algumas empresas acessíveis via rede de contatos do grupo de pesquisa Laboratório de Gestão da Inovação da Poli/USP, do qual a pesquisadora é membro. Os dados que foram coletados são transversais, caracterizando a pesquisa como de momento único. Esse tipo de estudo é caracterizado por Freitas *et al.* (2000) como sendo uma coleta única de dados, pela qual se pretende avaliar o estado das variáveis em um dado momento.

Como esperado de pesquisas desse tipo, o grau de respostas foi baixo, totalizando 26 questionários respondidos. Desse total, 3 foram descartados por apresentarem inconsistências no preenchimento. Dado pequeno volume de respostas, a possibilidade de realização de análises estatísticas mais abrangentes foi reduzida. Partiu-se, portanto, para a realização de estatística descritiva, visando a melhor compreender o conjunto de dados levantados. Na próxima seção, são apresentados os resultados dessa fase do estudo.

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE I

O primeiro desafio para realização da Fase I da pesquisa foi o baixo número de respostas. Apesar de ter contado com o apoio da ANPEI pela autorização da pesquisa durante a 14ª Conferência da ANPEI, a qual contou com 1.500 participantes durante os dois dias de realização do evento, bem como o envio de convites com *e-mail* para participação na pesquisa para mais de 50 empresas, a adesão foi baixa. Ressalta-se que o balcão onde eram disponibilizados os questionários durante a conferência ficava

em local de alto fluxo de pessoas (junto ao *hall* central, onde eram oferecidos os *coffee breaks*). Ainda assim, apenas 26 questionários foram contabilizados.

Destaca-se que, na amostra analisada, figuram algumas das empresas mais inovadoras do Brasil – 7 delas estão entre as 20 empresas mais inovadoras do Brasil, segundo prêmio *Best Innovators* 2015 - desenvolvido pela consultoria A.T.Kearney, realizada no Brasil com o apoio de revista Época NEGÓCIOS (2015).

Em relação ao número de pessoal ocupado nas empresas incluídas na amostra, há predominância na amostra - 64% do total - de empresas com 500 ou mais funcionários, consideradas empresas de grande porte. Em relação ao segmento de atuação, 86% das empresas atuam no ramo da indústria. A unidade de análise para o portfólio de inovação é feita em nível corporativo, em nível mundial para 45% das empresas e em nível de Brasil para 41% dos casos, adicionalmente, 14% tratam o portfólio de inovação no nível da unidade de negócio.

Em relação aos indicadores de desempenho inovativo, apenas uma empresa não registrou nenhuma patente e nenhum lançamento de novo produto nos últimos 12 meses. 50% das empresas tiveram mais de 10 patentes registradas nesse mesmo período, bem como 36% das declararam ter lançado 10 ou mais novos produtos nesse período. Esses resultados evidenciam que as empresas inclusas na amostra apresentam perfil inovador.

Quanto à caracterização do portfólio de inovação, 82% das empresas declararam ter um portfólio específico para projetos de inovação. Para esses casos, os tipos de projetos incluídos no portfólio são mostrados na Figura 23, conforme frequência de respostas. Pode-se verificar que, para mais de 75% dos respondentes, os portfólios de inovação são compostos de projetos de Desenvolvimento de Novos Produtos, de Pesquisa e de Desenvolvimento de Tecnologia, assim como propõe o trabalho de Mathews (2010).

Figura 23 - Respostas Questão 1 da Seção II
Fonte: Elaborado pela autora.

Para o mesmo percentual de empresas - 82%, os projetos são categorizados dentro do portfólio de inovação. As categorias mais referenciadas foram: grau de novidade em relação ao mercado (55% das empresas) e importância para a estratégia corporativa (50% das empresas). Intensidade de inovação e grau de novidade em relação à tecnologia foram citadas, cada uma, por 41% dos respondentes. Complexidade do projeto é uma categoria no portfólio para 8% dos casos e, ainda, 14% das empresas declararam utilizar outras categorias não citadas na pesquisa.

A seção III apresentou aos respondentes uma listagem de ferramentas para gestão de portfólio de inovação e solicitou que os mesmos indicassem se utilizam a ferramenta (sim ou não), em qual fase da gestão de portfólio (seleção de ideias, priorização de projetos e balanceamento do portfólio) são utilizadas, bem como qual grau de importância é atribuído às mesmas (pouco importante e muito importante).

Como é mostrado na Figura 24, as três ferramentas mais utilizadas pelas empresas são: análise de ciclo de vida dos produtos; valor presente líquido; e análise dos atributos dos produtos. Essas mesmas três são consideradas pelas empresas como

muito importantes para gestão de portfólio. Por outro lado, entre as menos utilizadas estão: opções reais, matriz BCG e gráficos de mapas de portfólio. Nenhuma empresa indicou utilizar métodos baseados em matemática *Fuzzy*. Carvalho, Lopes e Marzagão (2013) apontam que há baixa utilização de Opções Reais e lógica *Fuzzy*, possivelmente pela maior complexidade de operacionalização de tais ferramentas. Como esperado, o VPL figura entre as ferramentas mais utilizadas.

Figura 24 - Frequência de uso das ferramentas de gestão de portfólio de inovação
Fonte: Elaborado pela autora

Na fase de seleção de ideias (36% das empresas) e priorização de projetos (40% das empresas), o VPL é a ferramenta mais utilizada, como pode ser visto na Figura 25 e Figura 26. O VPL é também considerado por 55% dos respondentes como uma ferramenta muito importante para gestão de portfólio de inovação. Esses dados evidenciam uma forte inclinação das empresas na utilização de uma ferramenta financeira mais aplicável a investimentos de baixa incerteza, o que pode prejudicar a avaliação de ideias para inovação, especialmente nos casos de inovação de ruptura (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1997a; PAULSON; O'CONNOR; ROBESON, 2007; MATHEWS, 2010).

Figura 25 - Ferramentas utilizadas na Seleção de Ideias
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 26 - Ferramentas utilizadas na Priorização de Projetos
Fonte: Elaborado pela autora

Já na fase de balanceamento, como mostra a Figura 27, as ferramentas mais utilizadas são as qualitativas, bem como indica a literatura (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1997a; MATHEWS, 2010). A análise do ciclo de vida dos produtos é a mais utilizada no geral e também nesta fase. Como era esperado, as ferramentas mais visuais, que permitem melhor percepção do todo, são as mais utilizadas para o balanceamento do portfólio (diagramas, gráficos, etc.). Chama a atenção a utilização, por algumas empresas, de ferramentas financeiras como VCE (18%) e VPL (13%) para balanceamento de portfólio, justamente por serem ferramentas que não são indicadas para essa etapa do processo, conforme apontam Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) e Terwiesch e Ulrich (2008).

Figura 27 - Ferramentas utilizadas para Balanceamento do Portfólio

Fonte: Elaborado pela autora

A última seção do questionário buscava conhecer a percepção dos entrevistados sobre o processo de gestão de portfólio de inovação, especialmente quais são os principais problemas percebidos pelos respondentes na gestão desse processo. A Figura 28 mostra a média das respostas para cada uma das 15 questões.

Figura 28 - Percepção sobre a gestão de portfólio de inovação

Fonte: Elaborado pela autora

As cinco primeiras questões versam sobre a percepção dos respondentes em relação às ferramentas de análise financeira. A questão 1 apresentou uma média de 4, evidenciando forte concordância dos respondentes com a afirmativa “as ferramentas de análise financeira dificultam a aprovação de projetos de inovação radical”. Entretanto, o VPL é a ferramenta mais utilizada e à qual é atribuída muita importância, especialmente nas fases de seleção e priorização, conforme mostrado anteriormente. Esse resultado aponta para a composição de portfólios de baixo impacto, com inovações de curto e médio prazo.

Essa discrepância é percebida também pela média de 2,8 na questão 4, indicando discordância dos respondentes com a afirmativa “as ferramentas de análise financeira são úteis somente nos estágios mais avançados dos projetos, quando as incertezas são menores”, corroborando as frequências altas de uso de ferramentas financeiras na fase de seleção de ideias. Ou seja, mesmo acreditando que as ferramentas financeiras prejudicam aprovação de projetos de inovação radical, os respondentes

acreditam que elas devem ser utilizadas já nas etapas iniciais de avaliação, piorando a condição de aprovação de projetos com maior grau de incerteza.

As duas questões que apresentam maior grau de concordância dos respondentes são as questões 9 (há preocupação em balancear o portfólio entre inovações com diferentes graus de novidade / por exemplo: radical x incremental) e 10 (há preocupação com o balanceamento do portfólio em relação ao horizonte de retorno esperado / curto prazo x longo prazo). Essa preocupação com balanceamento não condiz com a predominância de utilização de ferramentas financeiras, as quais dificultam justamente aprovação de oportunidades com maior grau de novidade (e maior incerteza associada), bem como as de mais longo prazo. Adicionalmente, VPL e VCE não permitem visão agregada dos projetos, impossibilitando a tarefa de balanceamento do mesmo, como destacam Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) e Paulson, O'Connor e Robeson (2007).

Chama a atenção o fato de os respondentes discordarem, em sua maioria, das afirmativas contidas nas questões 12 (o portfólio de inovação da empresa é composto predominantemente por inovações de baixo impacto) e 13 (o portfólio de inovação da empresa é composto predominantemente por inovações com retorno para curto prazo), sugerindo que possuem portfólios com inovações de alto impacto e retornos de longo prazo – justamente as categorias de projeto mais prejudicadas pelo intenso uso de ferramentas de análise financeira. É provável que essas respostas tenham relação com a percepção míope dos gestores sobre o desempenho de seus portfólios.

O Quadro 5 mostra o percentual de resposta em cada uma das cinco faixas da escala de resposta na seção IV do questionário.

Seção IV - Percepção sobre as ferramentas de gestão de portfólio	<i>Discordo Plenamente</i>	<i>Discordo</i>	<i>Neutro</i>	<i>Concordo</i>	<i>Concordo Plenamente</i>
1. As ferramentas de análise financeira dificultam a aprovação de projetos de inovação radical.	5%	9%	14%	23%	50%
2. As ferramentas de análise financeira fornecem resultados que definem decisões de para ou continua dos projetos.	0%	5%	18%	36%	41%
3. As ferramentas de análise financeira são fundamentais para a gestão de portfólio de inovação.	0%	9%	27%	32%	32%
4. As ferramentas de análise financeira são úteis somente nos estágios mais avançados dos projetos, quando as incertezas são menores.	27%	14%	27%	9%	23%
5. As ferramentas de análise financeira são mais úteis quando combinadas às técnicas de análise qualitativas.	0%	5%	23%	36%	36%
6. As ferramentas qualitativas são mais úteis do que as ferramentas de análise financeira para a gestão portfólio de inovação.	5%	23%	55%	18%	0%
7. O que define se uma oportunidade adentrará o portfólio, ainda que sejam utilizadas ferramentas de apoio à decisão, é a intuição do gestor.	18%	18%	14%	45%	5%
8. É possível que ideias sem alinhamento com a estratégia corporativa sejam levadas adiante.	36%	41%	5%	9%	9%
9. Há preocupação em balancear o portfólio entre inovações com diferentes graus de novidade (por exemplo: radical x incremental)	5%	5%	5%	41%	45%
10. Há preocupação com o balanceamento do portfólio em relação ao horizonte de retorno esperado (curto prazo x longo prazo).	5%	0%	14%	36%	45%
11. As ferramentas de avaliação e balanceamento de portfólio de inovação devem ser desenvolvidas pela própria empresa.	5%	23%	36%	27%	9%
12. O portfólio de inovação da empresa é predominantemente composto por inovações de baixo impacto.	14%	27%	23%	23%	14%
13. O portfólio de inovação da empresa é predominantemente composto por inovações com retorno para curto prazo.	23%	18%	23%	27%	9%
14. Quando uma nova ideia surge, tenho autonomia para decidir se ela se transformará em um projeto.	18%	5%	27%	23%	27%
15. Quando há escassez de recursos, posso decidir por redirecionar recursos de um projeto para outro.	5%	9%	23%	23%	41%

Quadro 5 - Percepção sobre a gestão de portfólio de inovação

Fonte: Elaborado pela autora

As duas últimas questões – 14 e 15 – tinham por objetivo avaliar o poder de tomada de decisão dos respondentes sobre as decisões relativas ao portfólio. Pôde-se verificar que a maioria dos respondentes possui autonomia para decidir pela aprovação de ideias, bem como sobre a alocação e redirecionamento de recursos entre os projetos. Dessa forma, evidencia-se que a maioria das respostas são oriundas de pessoas com forte conhecimento do processo de gestão de portfólio de projetos de inovação.

5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A análise dos resultados da pesquisa *survey* evidencia uma desconexão entre o discurso dos gestores (respondentes) e a prática da gestão de portfólio nas empresas. Ainda que os respondentes tenham indicado a utilização de muitas das ferramentas, indicando as fases em que são utilizadas e o grau de importância atribuído, as respostas da Seção IV indicam que pouco disso é convertido em desempenho inovativo. Conforme Figura 24, há dispersão em relação às ferramentas utilizadas, indicando a falta de um conjunto de ferramentas típicas para gestão de portfólio de inovação, à semelhança, por exemplo, do que existe na área de Gestão da Qualidade, como apontam Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b).

Como defendido por Cooper (2013), Paulson, O'Connor e Robeson (2007), entre outros, o uso de ferramentas financeiras resulta em portfólios pobres, com predominância de inovações incrementais e, por conseguinte, baixos impactos competitivos. Esse resultado é reconhecido pelos respondentes, no entanto a prática ainda está fortemente atrelada à utilização de VPL como principal ferramenta de gestão de portfólio de inovação. Corroborando o estudo de Lerch e Spieth (2013), verifica-se, portanto, uma lacuna entre a literatura normativa/prescritiva e a prática da gestão de portfólio de inovação nas empresas.

Em síntese, os resultados da Fase I contribuem para o primeiro objetivo desta pesquisa, apontando quais ferramentas são mais utilizadas pelas empresas na gestão de portfólio de inovação. Todavia mostram foco estrito em ferramentas financeiras, contrariando as prescrições da literatura. Adicionalmente, a compreensão das contingências para a gestão de diferentes categorias de projetos de inovação não ficou evidente nos resultados.

Buscando avançar nesse entendimento, foi realizado um estudo de casos múltiplos, o qual é detalhado no capítulo a seguir.

6 FASE II – ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS

Partindo dos resultados da Fase I desta pesquisa, foi realizado um estudo de casos múltiplos, com caráter exploratório, para avançar na explicação do problema de pesquisa. Este capítulo inicia pela apresentação do delineamento da pesquisa na Fase II. Na seção seguinte, cada um dos três casos é apresentado e analisado. Por fim, os resultados da segunda fase da pesquisa são sintetizados.

6.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA – FASE II

Na segunda fase da pesquisa, foi realizado um estudo de casos múltiplos, assim como abordagem utilizada por Paulson, O'Connor e Robeson (2007), para aprofundar o entendimento sobre o fenômeno estudado, uma vez que a pesquisa *survey* não permitiu compreender a extensão do problema. Adicionalmente, os dados resultantes dos questionários respondidos evidenciam dispersão de respostas, corroborando a ideia de falta de padrão dominante para gestão de portfólio de inovação apontada por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b). Além disso, como enfatizam esses autores, muitas empresas utilizam ferramentas desenvolvidas internamente e soluções peculiares, dificultando a captura dessas peculiaridades via *surveys* e estudo de caso único.

A utilização de estudo de casos múltiplos pretende, portanto, servir para ampliar as possibilidades de um entendimento profundo sobre o tema, explorando outros aspectos que não ficaram claros na Fase I da pesquisa. Conforme Miguel e Souza (2012), o estudo de caso é uma abordagem metodológica de pesquisa que possibilita conhecimento amplo e detalhado sobre o fenômeno estudado, permitindo, inclusive, geração de teoria.

Segundo Eisenhardt (1989), a seleção dos casos é fundamental e auxilia no processo de redução de variações estranhas e na definição dos limites de generalização dos resultados. Os casos devem ser escolhidos segundo alguns critérios, como, por exemplo, replicação de casos anteriores, extensão de teorias emergentes, supressão de categorias teóricas, fornecimento de exemplos de casos extremos ou polares, etc.

A amostragem é, portanto, teórica, ou seja, os casos são agregados à amostra por motivos teóricos e não estatísticos. A amostra foi selecionada por conveniência, partindo do critério de existência de inovação sistemática na empresa. A existência de inovação sistemática enseja a necessidade de gerenciar recursos escassos entre possibilidades diversas de inovação. Essa condição converge para o ambiente propício para a gestão de portfólio de inovação, conforme discutido no capítulo 3 desta pesquisa. Outro critério a ser utilizado diz respeito ao segmento, sendo incluídas na amostra somente empresas industriais. Essa escolha se deu pelas peculiaridades da inovação em ambientes de serviço, as quais não serão tratadas no âmbito dessa pesquisa.

As empresas inicialmente selecionadas para compor a amostra são oriundas de projetos anteriores realizados pelo Laboratório de Gestão da Inovação (LGI) da Escola Politécnica da USP. Em projeto anterior desse grupo, foi realizado estudo de casos múltiplos sobre o processo de gestão da inovação em 72 empresas de diversos ramos da indústria. As empresas que inicialmente foram selecionadas para esta pesquisa foram aquelas que evidenciaram inovar de modo sistemático na pesquisa anterior. Ao todo, 16 empresas foram contatadas por *e-mail*, com solicitação de acesso para uma entrevista presencial. Os contatos iniciais foram realizados em setembro de 2013. Destas, cinco tiveram entrevistas realizadas. As demais não aceitaram ou não tinham disponibilidade de participar da pesquisa. Das cinco entrevistas realizadas, uma foi excluída da amostra por não ter inovação sistemática, dessa forma, não compondo um portfólio de inovação.

Os nomes das empresas foram omitidos, por pedido das próprias empresas. Esse sigilo favoreceu a disponibilização de maiores informações, muitas das quais confidenciais. O caso 4 iniciou na fase de estudo de casos múltiplos e, posteriormente, serviu como caso para a realização do estudo de caso em profundidade. Por esse motivo, os dados referentes ao caso C4 serão apresentados no capítulo 7, o qual relata a Fase III desta pesquisa. O Quadro 6 apresenta características das empresas pesquisadas.

Caso	Tipo de empresa	Entrevistado	UF	Porte
C1	Mineradora	• Pesquisador Sênior	MG	Grande
C2	Componentes automotivos	• Gerente de Gestão da Inovação (mundial)	SP	Grande
C3	Indústria química	<ul style="list-style-type: none"> • Diretor Desenvolvimento Organizacional • Diretor de Operações • Gerente de Tecnologia e Qualidade • Gerente de Planejamento Estratégico e Novos Negócios • Analista de Projetos de Inovação • Analista Planejamento Estratégico e Novos Negócios 	RS	Grande
C4	Indústria química	• Ao todo, foram entrevistadas 35 pessoas da empresa: 01 vice-presidente, 03 diretores, 03 gerentes, 07 líderes de área, 16 coordenadores de projeto e 05 analistas.	SP/RS	Grande

Quadro 6 - Características das empresas pesquisadas
Fonte: Elaborado pela autora

Conforme Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002), a construção de teoria a partir de estudos de caso requer uma revisão da teoria que emergiu do caso em contraste com a literatura existente sobre o assunto, buscando as semelhanças e diferenças. Isso contribui para a qualidade e validade dos resultados da pesquisa. Eisenhardt (1989) acrescenta que o encerramento da pesquisa deve acontecer, na medida do possível, por saturação teórica. Dois pontos devem ser observados para definir a finalização do estudo, quantidade de casos e interação entre teoria e dados. Deve-se decidir por parar de adicionar casos quando a saturação teórica for atingida. Em relação à interação entre teoria e dados, também o critério da saturação deve ser adotado, quando a adição de dados trouxer pouca ou nenhuma melhoria na teoria delineada. Dessa forma, o número de casos não foi definido *a priori* nesta pesquisa, buscando-se seguir o critério de saturação teórica proposto por Eisenhardt (1989).

Em relação aos dados utilizados, conforme orienta Eisenhardt (1989), foram utilizados dados verbais, oriundos de entrevistas semiestruturadas e documentos fornecidos pelas empresas. As entrevistas tiveram duração média de duas horas e o conteúdo das mesmas foi gravado em arquivo de áudio, com autorização dos entrevistados. Além disso, foram feitas anotações sobre a fala dos entrevistados, bem como sobre documentos mostrados durante a entrevista e que não poderiam ser posteriormente disponibilizados pelos entrevistados. Em alguns casos, o entrevistado encaminhou material utilizado durante a entrevista, por exemplo, *slides* em formato *power point*. As entrevistas ocorreram na sede das empresas pesquisadas.

Para condução das entrevistas, foram feitas as seguintes perguntas ao entrevistado:

- 1) Como é caracterizado o portfólio de inovação da empresa, ou seja, que tipos de projetos são incluídos nesse portfólio?
- 2) Quais ferramentas ou práticas de gestão são utilizadas pela empresa para a gestão do portfólio de inovação, tanto na fase de seleção de ideias, priorização de projetos e balanceamento do portfólio?
- 3) Quais os principais desafios da empresa para gerenciar seu portfólio de inovação?

Essas três perguntas estão alinhadas aos objetivos dessa pesquisa, bem como com os blocos de questões do questionário utilizado no *survey*, indicando que a Fase II teve por objetivo aprofundar o entendimento sobre o problema. Os entrevistados foram convidados a discorrerem livremente sobre estas três perguntas.

Durante a narrativa do entrevistado, a pesquisadora utilizou um roteiro de coleta de dados que foi construído com base na revisão teórica. As perguntas contidas no roteiro só foram feitas ao entrevistado nos casos em que o mesmo não discorreu espontaneamente durante sua narrativa sobre o tópico de interesse. O objetivo de utilizar este roteiro foi evitar que pontos importantes para a pesquisa fossem esquecidos. Além disso, as três perguntas abertas realizadas ao entrevistado são bastante amplas e permitem-lhe maior liberdade para discorrer sobre o tema de interesse desta pesquisa, deixando aberta a possibilidade de outros tópicos relevantes serem trazidos espontaneamente pelo entrevistado e que não estavam previstos (teoria emergindo dos casos). Dessa forma, as entrevistas tiveram uma condução aberta, de modo a estimular o entrevistado a relatar em profundidade sobre o tema de interesse desta pesquisa, seguindo a abordagem indutiva de pesquisa. O roteiro de coleta de dados é mostrado no Quadro 7.

Bloco	Roteiro
Características do portfólio	<ul style="list-style-type: none"> • Qual a relação entre estratégia corporativa e o portfólio de inovação? • O que é para a empresa um projeto de inovação? Há distinção entre P&D, Desenvolvimento de Tecnologia e Inovação? • Como se caracteriza o processo de gestão do portfólio da empresa? (formalização, frequência de revisão, grau de transparência, etc.) • Quais os níveis de análise utilizados: (i) projetos; (ii) conjuntos de conceitos/projetos (baldes/silos); (iii) portfólio? • Como está composto o portfólio? Quais e quantos projetos? • Há uma verba definida para o portfólio? Há possibilidade de variação nessa verba (aumento/redução em função de crises, etc.)?
Seleção	<ul style="list-style-type: none"> • Como ocorre a avaliação e seleção de ideias na organização? • Quais ferramentas são utilizadas e qual o grau de importância de cada uma? • Ideias advindas de diferentes fontes (clientes, fornecedores, IES, etc.), são selecionadas em conjunto ou há tratamento separado? • Há tratamentos diferentes para ideias com diferentes níveis de incerteza? Ou seja, as ideias para inovação são tratadas em um único portfólio ou há distinção, por exemplo, em razão do grau de novidade atrelado? • Como lidam com a necessidade de "matar" um projeto? Há relutância em função do que já foi investido?
Alocação recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Quais os critérios/ferramentas utilizadas para decidir sobre a alocação de recursos entre as ideias aprovadas, para que essas se transformem em produtos? Qual o grau de importância de cada ferramenta? • A escolha das ferramentas a serem utilizadas considera diferenças no nível de incerteza associado ao projeto? • São levados em conta na avaliação dos projetos individuais os ganhos indiretos (não financeiros – aprendizagem, valor) que são transbordados para outros projetos e atividades da empresa? • Como ocorre a alocação de recursos entre os projetos (categorias, entre categorias, dentro da categoria, de forma global, etc.)? • Como lidam com a necessidade de redirecionar recursos entre projetos em diferentes fases de desenvolvimento (por exemplo: um projeto em estado inicial, com potencial de inovação de ruptura, frente a um projeto de inovação incremental já em estágio mais avançado/recursos comprometidos)?
Balanceamento	<ul style="list-style-type: none"> • Quais os critérios/ferramentas utilizados (as) para auxiliar o balanceamento do portfólio? Qual o grau de importância de cada um (uma)? • A empresa revisa constantemente o portfólio de produtos e avalia se o mesmo encontra-se balanceado em termos de nível de novidade (mercado/tecnologia)? • Que ações são tomadas quando se percebe a necessidade de modificar o balanceamento do portfólio? • Como a empresa gerencia a complexidade de inter-relacionamentos entre os projetos (de recursos, de entradas/saídas, etc.)?

Quadro 7 - Roteiro coleta dados entrevistas

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados oriundos desta fase da pesquisa foram então consolidados para cada um dos casos. Uma versão do relato dos casos foi encaminhada aos entrevistados para buscar validar o entendimento do caso. Além disso, contatos por *e-mail* e telefone foram utilizados para garantir que os dados descritos refletiam a realidade de cada caso estudado.

Inicialmente, as categorias utilizadas para análise dos casos foram os quatro blocos do roteiro de entrevista apresentado no Quadro 7: (i) características do portfólio; (ii) seleção; (iii) alocação de recursos; (iv) balanceamento. Após analisar pausadamente cada uma das entrevistas por diversas vezes, foi feita uma releitura dos capítulos 2 e 3, buscando confrontar os dados com a teoria. A partir dessa comparação emergiram novos elementos que não estavam previstos no roteiro inicial, gerando novas categorias de análise. Os dados foram então novamente confrontados com as categorias, até que houvesse adequação das categorias aos dados coletados. As categorias de análise que foram utilizadas para apresentação dos casos são:

- I. características do portfólio;
- II. conexão com a estratégia;
- III. alocação de recursos;
- IV. seleção;
- V. balanceamento;
- VI. ferramentas utilizadas;
- VII. principais desafios.

A seguir, os resultados da Fase II são apresentados.

6.2 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA FASE II

Nesta seção, são apresentados e analisados os três casos estudados na Fase II da pesquisa. Para cada um dos casos, é feita uma breve descrição da empresa, de modo a facilitar o entendimento do contexto no qual está inserido o problema de portfólio sob análise. Em seguida, serão apresentadas as características do portfólio de projetos de inovação da empresa. Posteriormente, uma análise sobre as ferramentas de gestão de portfólio utilizadas pela mesma. Por fim, uma discussão sobre a

percepção dos entrevistados acerca dos principais desafios desse processo, destacando os problemas encontrados.

6.2.1 Caso 1

O caso C1 relata a experiência de um instituto tecnológico vinculado a uma das maiores mineradoras do mundo (M1). Tem por objetivo criar opções de futuro por meio da pesquisa científica e do desenvolvimento de tecnologias, expandindo o conhecimento e a fronteira dos negócios de maneira sustentável. O foco de sua atuação é promover, difundir e realizar a pesquisa, a tecnologia e a inovação relacionadas à mineração, ao desenvolvimento sustentável, além de logística, energia e siderurgia.

1. Características do portfólio de projetos de inovação

O portfólio de projetos de inovação do C1 é composto por projetos de Pesquisa e Desenvolvimento e projetos de Inovação Tecnológica (dos quais P&D é a primeira parte). Por definição, C1 é um instituto de pesquisa, o que acaba por já separar projetos de inovação de baixa intensidade tecnológica, os quais são tratados dentro das unidades de negócio da M1. Desse modo, utilizam uma separação semelhante à proposta por Gibson (2010), uma vez que, dentro do portfólio de C1, o foco são projetos com viés tecnológico (funil tecnológico) e, nas unidades de negócio, projetos de inovação com caráter mais incremental (funil de inovação).

São utilizadas as seguintes categorias para os projetos dentro do portfólio:

- linha de negócios (fertilizantes, metais básicos, minério de ferro, corporativo, etc.);
- característica do projeto (incremental; nova plataforma (salto de patamar de desempenho); disruptivo (novo para o mundo));
- grau de inovação: não é inovação; novo para M1; novo para a indústria mineral; novo para o mundo.
- benefício gerado (em relação ao ganho de produtividade, mercado, meio ambiente e segurança – alguma melhoria, salto ou criação de novo negócio)

A empresa M1 possui uma diretoria responsável por conduzir os esforços em Tecnologia e Inovação – que é a diretoria à qual C1 está atrelada. Esta diretoria possui as seguintes gerências: (i) convênios e parcerias, tanto nacionais como internacionais, para desenvolvimento junto aos Fundos de Amparo à Pesquisa (FAPs) dos Estados, editais de cooperação com universidades, etc.; (ii) gestão de tecnologia, com foco em inteligência tecnológica, acompanhamento de tendências tecnológicas mundiais, dos concorrentes em relação à movimentos do ponto de vista de tecnologia; (iii) propriedade intelectual, busca centralizar a gestão do portfólio de patentes, proteção de marca e segredos industriais; (iv) gestão do portfólio de P&D e inovação tecnológica.

Várias áreas dentro da empresa desenvolvem projetos de tecnologia, apesar de o C1 ser o responsável pela inovação tecnológica. Existe, por exemplo, uma área chamada Desenvolvimento de Produto e *Marketing*, que está subordinada a uma diretoria diferente do C1, na qual há centro de pesquisa dedicado ao desenvolvimento de pelotas específicas para necessidades de clientes. Possuem interface com o C1, porém são estruturas distintas. Nesses casos, o C1 atua com foco em gerar sinergias entre demandas e a oferta tecnológica (seja interno ou externo à empresa), análise da carteira de inovação tecnológica, analisando se este é o perfil de investimento tecnológico desejado pela companhia, bem como o tipo de retorno esperado. O C1 não tem autonomia para alterar o perfil dos portfólios de inovação destas unidades, no entanto pode influenciar decisões que acarretem essas mudanças.

A estrutura organizacional da M1 está disposta da seguinte forma. No nível mais alto, existe o Comitê de Tecnologia, o qual tem características de um colegiado. Este comitê é coordenado pelo diretor do C1 e dele participam diretores de várias outras áreas da empresa que tenham alguma interface com a área de tecnologia ou com o assunto tecnologia e inovação (Centros de Pesquisa, áreas de Energia, Sustentabilidade, Meio ambiente, Logística, etc.). Ao todo, são 11 diretorias no comitê.

Além do comitê de tecnologia, que possui caráter mais corporativo, há um comitê de avaliação vinculado ao C1, o qual é responsável pela avaliação dos projetos e gestão do portfólio. Este comitê é composto pelo Diretor Presidente de Inovação e Tecnologia; Diretores Científicos; Gerentes Gerais e Pesquisadores titulares. A

frequência de reuniões é bimestral, com o objetivo de selecionar ideias, avaliar o avanço dos projetos, o endereçamento dos temas, ritmo dos projetos, questões de priorização, balanceamento, etc. Ou seja, é no âmbito do comitê de avaliação que se dá a gestão de portfólio de inovação da empresa. Todas as decisões sobre o portfólio são tomadas de forma colegiada.

Ocorre por meio do comitê de avaliação e com a gestão do C1 o chamado *Corporate Venture*. Ou seja, existe um orçamento separado para financiar projetos propostos por outras áreas da empresa e que estejam relacionados aos temas estratégicos. Não necessariamente são projetos radicais. Pode ser uma prioridade para a empresa, mas sem forte viés tecnológico. Exemplo: mina autônoma. São minas nas quais a operação é praticamente toda automatizada, caminhões sem motorista, etc. Isso já existe no mundo, porém não na empresa. No entanto não é uma solução de prateleira, requerendo engajamento de diversos parceiros e desenvolvimento tecnológico. Neste caso, o grau de inovação é baixo, mas é um tema de relevância estratégica para a empresa.

II. Conexão com a estratégia

No comitê de tecnologia, é decidida a estratégia de tecnologia da empresa, a partir de um desdobramento da estratégia corporativa. Essa definição parte da análise da estratégia corporativa da companhia (tendências>missão>visão>valores>desafios), em especial dos desafios. Essa análise orienta o desenvolvimento dos planos estratégicos de tecnologia que serão desenvolvidos pela empresa e culminam com as *top priorities*, que são temas de alta relevância estratégica para a companhia que darão origem aos projetos de inovação. Cada um dos diretores que compõem o comitê de tecnologia fica responsável por um desses temas. Não necessariamente esse diretor realizará este projeto sozinho (pode contar com auxílio de outras áreas), mas será o *sponsor* do projeto dentro da empresa.

Anualmente, é revisado o plano científico e tecnológico (ciclo de planejamento científico é anual), evento que coincide com o ciclo orçamentário e de planejamento (ou revisão) estratégico da empresa.

Há, portanto, forte alinhamento estratégico entre os projetos de inovação no âmbito de C1, o que poderia resultar em um portfólio com viés de curto prazo, como alerta Kelley (2009). Entretanto, por se tratar de um instituto de pesquisa, há empenho para que isso não aconteça. Todo modo, exagero na busca por alinhamento estratégico pode limitar as oportunidades de inovação de uma empresa, especialmente no tocante ao desenvolvimento de novos negócios.

III. Alocação de recursos

Há orçamento definido e considerado “blindado”, ou seja, um orçamento à prova de crises e cortes de orçamento. Partem da visão de que, se o tema inovação é estratégico, precisa ser priorizado em termos de orçamento, especialmente sabendo que são investimentos de longo prazo. Os projetos que estão dentro desse orçamento não competem individualmente com os projetos de capital, porém o pacote de orçamento P&D compete com o grande pacote, que é o orçamento produtivo. As mudanças de orçamento de um ano para o outro, contudo, são sempre para aumento do montante – o pior cenário é manter o mesmo valor. Dessa forma, praticam o que sugere Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b), ao terem dispêndio em P&D consistente com a estratégia corporativa.

O investimento da empresa M1 em inovação é alto - em 2012 investiu 0,46% do seu faturamento em P&D. Em comparação aos valores divulgados pela concorrência, há equivalência no montante investindo com os dois maiores concorrentes do mundo. Em 2011, investiram mais que a concorrência. Há vários níveis de aprovação do orçamento de inovação: diretor da área, diretor geral, presidente e, por fim, para o conselho de administração. Isso evidencia a forte ênfase organizacional da empresa em inovação, em especial quando comparado aos demais competidores mundiais.

A alocação de recursos nos projetos é anual, ou seja, a cada ano deve ser aprovado o orçamento para a execução do projeto naquele ano. Dessa forma, a empresa aloca recursos conforme as incertezas de diversas naturezas vão sendo reduzidas ao longo da execução dos projetos, tal como sugerem Rice, O'Connor e Pierantozzi (2008). Isso amplia as possibilidades de condução de projetos de inovação radical, pois o dispêndio não necessita ser do valor total do projeto já nas fases iniciais (muito incertas).

A partir da aprovação preliminar de orçamento, considerando o orçamento preliminar para os novos projetos, mais os projetos em andamento, tem-se uma dimensão do orçamento necessário para o ano seguinte. Tendo este orçamento sido aprovado, a lista de priorização de projetos é revista. Há espaço para algum remanejo de recursos entre os projetos neste momento. Por exemplo: fracionar projetos em andamento (postergando etapas), para permitir executar mais projetos dentro de um exercício. Via de regra, as movimentações de recurso entre os projetos ocorrem durante a revisão do plano científico, todavia podem ocorrer ajustes sob demanda.

IV. Seleção de projetos

A partir das diretrizes que constam no plano científico, são gerados os editais de pesquisa, que são divulgados por toda corporação M1. Os pesquisadores então começam a trabalhar em pré-propostas de projetos de pesquisa. Esse é o primeiro nível de detalhamento dos projetos, no qual é descrito minimamente o que pretende o projeto (qual o objetivo, quem são os parceiros, qual resultado esperado, etc.) e uma ideia de orçamento. Essa pré-proposta tem um caráter científico, devendo já apresentar, ainda que de modo sintético, fundamento para a ideia proposta (alguma base científica para justificar o “como”). As pré-propostas podem partir dos institutos de pesquisa ou de qualquer área da empresa. Há um prazo para submissão, conforme edital.

As pré-propostas podem também ser oriundas de ideias de fora da empresa (por exemplo, um pesquisador da universidade, um empreendedor, etc.), porém não há divulgação formal e canal formal para receber essas ideias. Há necessidade de o parceiro externo procurar pessoalmente algum pesquisador da empresa para elaborar conjuntamente a pré-proposta, uma vez que apenas os funcionários da empresa têm acesso ao sistema de registro. Não há distinção na avaliação dos projetos oriundos de diferentes fontes.

As pré-propostas enviadas são reunidas e avaliadas pelo comitê de avaliação. Esse comitê visa a analisar o mérito técnico científico das pré-propostas. Não há preocupação neste momento com orçamento, apenas avaliação de ordens de grandeza de custo e prazo. As pré-propostas aprovadas são ordenadas em uma lista

de prioridades em relação à contribuição estratégica de cada projeto, conforme os seguintes critérios:

- criação de valor: crescimento de mercado (ampliar mercados existentes); diversificação (diversificação em novos mercados); orçamento (melhor utilização do orçamento); custo operacional (redução);
- atratividade tecnológica: tecnologia inovadora; tecnologia madura; propriedade intelectual; alinhamento tecnológico (alinhamento com tecnologias que a empresa procura investir); potencial de aprendizagem; risco tecnológico;
- atratividade social e ambiental: impacto ambiental; impacto em saúde e segurança do trabalho;
- atratividade da rede: contato na rede; reputação do parceiro.

Para cada um destes critérios, é gerada uma nota, utilizada para ranquear os projetos. Quanto mais próximo da inovação de ruptura, mais difícil de obter esses valores calculáveis. Nesse ponto, o fundamental é que as premissas estejam bem fundamentadas e explícitas entre os *stakeholders*. Há, então, uma análise global e também individual dos projetos ranqueados para definir quais deles passarão para a fase seguinte. Essa avaliação é realizada pelo comitê de avaliação, tendo a atratividade estratégica como norteador. É uma análise de caráter fortemente subjetivo.

Em seguida, as pré-propostas aprovadas seguem para desenvolvimento de uma proposta completa (*full proposal*), semelhante ao modelo de projeto de pesquisa padrão que se enviam para agências públicas de fomento. O comitê avalia as propostas completas para decidir quais projetos serão executados dentro do ano. Uma vez aprovado, o projeto segue para execução e entra no ciclo de gestão de projetos de inovação.

V. *Balanceamento do portfólio*

O balanceamento do portfólio acontece de modo subjetivo, sem definição clara sobre proporção de projetos segundo grau de novidade. Começaram a trabalhar com percentuais para avaliar o balanceamento do portfólio, tentando refletir sobre qual percentual da carteira deveria ser de inovação incremental (70%), nova plataforma

(20%) e disruptiva (10%). Ainda não mediram o resultado dessa iniciativa, ou seja, se conseguiram entregar os projetos conforme essas categorias de grau de novidade.

Raramente projetos são cancelados. Quando isso ocorre, é mais por questões financeiras ou burocráticas. Os aspectos relativos à motivação da equipe são considerados como fatores importantes para evitar o cancelamento de um projeto – desmotivação do proponente/líder do projeto.

VI. Ferramentas utilizadas:

A ferramenta principal utilizada é uma matriz de priorização baseada nos critérios de contribuição estratégica, os quais foram citados anteriormente. A partir dessa matriz, é gerado um diagrama de bolhas que representa o portfólio todo, destacando o grau de novidade em relação ao mercado e à tecnologia, para avaliar o perfil do portfólio.

Os diagramas servem para apoiar essa avaliação, provendo uma visão geral do portfólio, de modo a verificar se o mesmo está seguindo o padrão esperado. Dão suporte ao processo de balanceamento do portfólio, servindo como subsídio para tomada de decisão, porém sem estabelecimento de critérios de corte ou percentuais de projetos em cada categoria. De certa forma, há uma influência subjetiva na tomada de decisão sobre os projetos, pois é esperado que o perfil desejado do portfólio venha a induzir a tomada de decisão considerando as categorias de priorização.

Não utilizam valoração financeira e nenhum indicador desse tipo que possa gerar comparação entre os projetos (VPL, por exemplo). Existem ferramentas de valoração de projetos, mas não são utilizadas de forma ampla em todos os projetos e de maneira oficial. A utilização de valoração financeira demandaria criação de categorias de projetos (balde, por exemplo) para poder analisar projetos, pois a disparidade entre eles é grande (horizonte de retorno, níveis de incerteza, etc.). A empresa considera que o sistema se encontra ainda imaturo para esse tipo de avaliação, dada a complexidade de valoração de projetos de inovação.

Conforme o entrevistado, utilizar VPL e TIR para projeto de inovação é complicado, pois já exigiria partir de uma série de pressupostos de comercialização difíceis de estimar nas fases iniciais de inovações tecnológicas, em alinhamento com o que defendem os trabalhos de Paulson, O'Connor e Robeson (2007) e Mathews (2010).

Opções reais, por exemplo, é uma iniciativa que a empresa pretende testar, mas, por enquanto, não percebem maturidade suficiente do sistema de gestão de portfólio de projetos de inovação para isso.

VII. Principais desafios:

A empresa não realiza mensuração do resultado da inovação da empresa em valores financeiros. Dessa forma, não há projetos que morrem por baixa atratividade financeira. Aparece o valor financeiro estimado, porém de forma subjetiva – é o retorno financeiro baseado na percepção dos envolvidos. Defender os projetos de inovação na empresa é mais difícil do ponto de vista do alinhamento estratégico do que de orçamento. Ferramentas financeiras básicas são utilizadas apenas em projetos de inovação que não envolvam inovação tecnológica (inovações incrementais de processo, por exemplo). Não possuem indicadores sobre resultados de inovação (percentual de receita oriundo de inovações, por exemplo).

O entrevistado percebe certa resistência das empresas em tratarem projetos de inovação de modo não tradicional, ou seja, usando abordagens como Opções Reais.

Enfatizou que um dos maiores desafios é buscar inovações mais disruptivas, pois a empresa sempre puxa para resultados de mais curto prazo, com foco mais operacional – a empresa vive e sobrevive dependendo da excelência operacional dela. As próprias lideranças esperam do instituto também resultados de curto prazo. Dessa forma, o C1 busca cuidar para que as ideias desenvolvidas pelo instituto não sejam de curto prazo, pois, caso contrário, perderiam a sua característica essencial de desenvolver tecnologias.

Podem ocorrer também demandas específicas das unidades de negócio para desenvolvimentos mais incrementais. Nesses casos, a unidade de negócio é quem paga pelo projeto. Porém essa iniciativa também precisa ser balanceada, para que não se torne a maioria.

Conforme o entrevistado, a legitimação de uma área de inovação é complicada. A mesma deveria ter o papel de porta-voz da inovação, induzindo visões conforme o perfil do portfólio. Diversos fatores organizacionais dificultam essa legitimação, como o “ciúme” entre as áreas e departamentos, segundo o entrevistado. Há necessidade

de esforço negocial com diversas pessoas e áreas para que as iniciativas avancem. Isso também dificulta a promoção da inovação interdepartamental.

Vencer o embate com a cultura de curto prazo é complicado. O entrevistado citou exemplo de um projeto de longo prazo no qual foi inserido um protótipo, sem necessidade técnica para isso. O objetivo foi apenas materializar a entrega final, de modo a facilitar a aprovação do mesmo.

A seguir, será apresentado o segundo caso analisado.

6.2.2 Caso 2

O caso C2 é um centro de pesquisa vinculado a uma empresa fabricante de componentes automotivos, uma das 3 maiores fabricantes de componentes para motores de combustão interna do mundo. Possui mais de 100 plantas produtivas nos 4 continentes, com cerca de 45 mil colaboradores, além de 8 centros de desenvolvimento no mundo, sendo o do Brasil o segundo mais importante.

1. Características do portfólio de projetos de inovação

A empresa fechou o ano de 2012, conforme Figura 29, com 106 novas ideias geradas, 37 novos projetos de P&D e cinco novos produtos lançados. Destacam-se as 28 patentes aplicadas no ano – a empresa foi a 9ª maior aplicadora brasileira no órgão de aplicações internacionais de patentes e a 1ª da indústria automotiva no Brasil. A empresa considera as patentes como elementos estratégicos, sendo elemento fundamental para uma ocupação global baseada na diferenciação. Utilizam o monitoramento ativo de patentes como meio para garantir liberdade de operação para a otimização dos recursos e maximização de valor dos portfólios. Além disso, as patentes servem como meio de proteção de campos tecnológicos das inovações a serem trazidas ao mercado, influenciando, dessa forma, diretamente no ambiente competitivo.

Figura 29 - Resultados do *pipeline* de inovação no ano de 2012 - Caso 2
 Fonte: Documento interno da empresa

Existem três áreas de engenharia na empresa: (i) produção, responsável pela fabricação; (ii) engenharia de vendas e aplicações, responsável pelos projetos de desenvolvimento de novos produtos junto aos clientes; (iii) pré-desenvolvimento, na qual são geradas as tecnologias que serão posteriormente aplicadas nos projetos dos clientes. Esta última área é a responsável pela gestão do portfólio de projetos de inovação de C2, considerada uma fase pré-desenvolvimento de produtos.

Atuam segundo o conceito de centros de excelência, com o intuito de garantir foco estratégico mundial e sinergia de inovação entre diferentes ambientes de demanda e colaboração. São vários centros de pesquisa ao redor do mundo, atuando em conjunto. Porém, para evitar sobreposição de conhecimento, cada centro de pesquisa é responsável mundial por uma dada família de produtos, atuando como coordenador técnico dos projetos que ocorrem no mundo todo nos outros centros de pesquisa. A descentralização do P&D tem como objetivo melhor aproveitar os recursos locais (parcerias com universidades, governos, clientes, fornecedores, etc.). Dessa forma,

cada família de produtos tem um portfólio específico, o qual é coordenado pelo coordenador mundial.

Em 2006, a empresa identificou que projetos com maior grau de incerteza e de mais longo prazo eram, sistematicamente, penalizados em termos de recebimento de recursos, tal como argumentam Paulson, O'Connor e Robeson (2007) e Terwiesch e Ulrich (2008). A prioridade era dos projetos de melhoria incremental, os quais apresentavam clara ligação com as demandas do mercado.

Os projetos eram todos desenvolvidos segundo uma estrutura funcional, na qual a divisão principal era por disciplina das áreas funcionais. Nesse cenário, havia muitos projetos disputando recursos, gerando altos tempos de desenvolvimento e produtos que chegavam ao mercado sem gerar o valor esperado ao cliente (perda do *time-to-market*). Iniciaram, então, a estruturação de um processo baseado no modelo *Stage-gates* de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) para gerir os projetos de inovação, visando a melhorar os resultados.

Em 2009, estruturam o modelo de portfólios, buscando uma abordagem que permitisse seleção mais rápida de ideias e recursos focados nas melhores ideias. Com isso, reduziram o tempo até o lançamento (*time-to-market*). O objetivo foi trabalhar com poucos projetos, que mostrassem maior potencial, e desenvolvê-los rapidamente. O portfólio de inovação, então, foi dividido em cinco portfólios (Figura 30), cada um tratando uma dimensão diferente do desenvolvimento de projetos de inovação, de modo semelhante às dimensões propostas para esse fim no modelo de Thomas (1993).

Figura 30 - Configuração do portfólio Caso 2
Fonte: Documento interno da empresa.

Cada um destes portfólios é detalhado a seguir:

- portfólio de conceitos: no qual são inseridas as ideias. Estão começando a utilizar uma iniciativa para induzir as ideias, criando “campanhas” internamente para fomentar surgimento de projetos em alguns temas que são estratégicos.
- portfólio de projetos de desenvolvimento de novos produtos: é aquele que possui menor nível de incerteza (são 8 portfólios, um para cada família de produtos).
- portfólio de projetos de incubação tecnológica: é um portfólio que trata de desenvolvimento de novas tecnologias, com alto grau de incerteza, sobre as quais ainda não há clareza se serão transformadas em produtos ou não. Muitas vezes, não se sabe ainda nem para qual produto servirá aquela tecnologia. O objetivo dessa incubação é deixar claro o potencial dessa tecnologia e orientar que tipo de produto poderá se beneficiar da mesma (caráter de “investigação” da tecnologia).
- portfólio de projetos de desenvolvimento de ferramentas: trata de desenvolver ferramentas ou métodos de testes que consigam comprovar os benefícios dos novos produtos desenvolvidos. Essas ferramentas podem ser testes de bancada, simulação numérica, entre outros.

- portfólio de projetos de competitividade: são produtos reestilizados. Produtos que já estão no mercado e estão ficando obsoletos ou produto novo que foi lançado para nicho, mas não conseguiu ser difundido no mercado por problemas de custo. A ideia é explorar que tipos de reestilizações podem ser feitas no produto hoje, conseguindo redução de custos, para que ele continue no mercado. Caráter de inovação incremental, baseado em combinações de conhecimento.

Usam três categorias de grau de inovação, conforme mostra o Quadro 8: (i) *me too*, são inovações que já existem no mercado, mas que são novas para a empresa; (ii) incremental, tecnologia já existe, inclusive na empresa, e estão trabalhando para melhorar esta tecnologia (cliente não reconhece como novo produto); (iii) inovação é o que é realmente novo e o mercado percebe como novo, proporcionando desempenho superior.

Categoria	Visão do mercado/consumidor	Patente	Produto/Tecnologia
INOVATIVO	Novo para o consumidor, valor adicionado.	Pode ser aplicada.	Novo produto/tecnologia.
INCREMENTAL	Novo para o consumidor, mas reconhecido como um pequeno incremento.	Independente de aplicação de patente.	Desenvolvimento de produto/tecnologia existente.
ME TOO	Não é novo para o consumidor, reconhecido como uma cópia.	Não pode ser aplicada.	Seguidor de tecnologia/produto do concorrente.

Quadro 8 - Categorias inovação Caso 2

Fonte: Documento interno da empresa.

A visão sempre é de mercado para essa classificação. Dentro de cada portfólio não existe separação dos projetos utilizando estas categorias.

A empresa possui um processo mundial de gestão de projetos de inovação, chamado *Development Gates* (DG), reconhecido como referência por várias empresas e instituições. O processo é fortemente baseado no modelo *Stage-gates* do Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a), portanto bem estruturado. Katz (2011) argumenta que, após vencida a fase mais difusa do início do processo, não há problema em utilizar abordagens mais estruturadas como o *Stage-gates*. Assim como proposto por Thomas (1993), para cada um dos portfólios há um modelo de DG diferente, de acordo com complexidade e grau de incerteza de cada categoria de projeto. O mais completo

é o DG de desenvolvimento de produto, com 5 etapas e 4 *gates*, como mostra a Figura 31. Os demais portfólios utilizam versão reduzida, com 3 etapas e 2 *gates*.

Figura 31 - Estrutura *Development Gates* Desenvolvimento de Produto Caso 2

Fonte: Documento interno da empresa

O processo ocorre da seguinte forma: na primeira etapa, ocorre a aprovação do projeto (orçamento, tempo, tarefas); no DG 0, a liberação do dinheiro; na etapa 2, o desenvolvimento do conceito (potencial), incluindo ações relativas à checagem de propriedade intelectual e desenvolvimento de protótipos; no DG 1, validação do conceito, através da realização dos testes de longa duração (grande consumo de orçamento); na etapa 4, ocorre o processo de industrialização (novos equipamentos, adaptação de ferramental, avaliação pra produção em massa); no DG 3, a aprovação para o lançamento; na etapa 5 a revisão de pós-lançamento; e, no DG 4, a reunião de pós-lançamento.

Muitas vezes, para acelerar o processo, essas etapas contam com parcerias com clientes, por meio da área de engenharia avançada da empresa. Algumas vezes, fazem o “lançamento piloto”, escolhendo alguns clientes que vão conhecer primeiro a tecnologia/produto, para ver se há resposta do mercado e, só então, investir em industrialização.

II. Conexão com a estratégia

A definição do portfólio da empresa é feita por meio de um comitê global, uma vez por ano (*top-down*). No início do ano, o coordenador do portfólio recebe o orçamento anual disponível para o portfólio, a meta de número de novos produtos a serem lançados, a distribuição dos lançamentos conforme grau de novidade (por exemplo, 20% inovativos, 60% incremental, 20% *me too*). Num segundo momento, ocorre uma rodada de alinhamento, nas quais o coordenador do projeto se reúne com o grupo de vendas e com o grupo de fábrica da sua região, com objetivo de discutir as demandas específicas daquela região para novos produtos.

Posteriormente, ocorre o alinhamento global, no qual os especialistas de cada região, munidos das demandas locais, tentam gerar uma figura mundial que orientará a gestão dos projetos. Há espaço para projetos sugeridos pelas regiões induzirem a estratégia corporativa, desenvolvendo produtos ou tecnologias (*bottom-up*). Ex.: um inventor procurou a empresa e apresentou um produto que não fazia parte do negócio da empresa (em nenhuma parte do mundo). Porém a proposta era interessante do ponto de vista da oportunidade de ganhos, fazendo com que a empresa decidisse comprar a mesma. Esta proposta foi, então, desenvolvida e resultou em um novo negócio para a companhia. Há espaço, portanto, para ideias induzirem novos negócios, assim como proposto por Terwiesch e Ulrich (2008). Dessa forma, são amplificadas as possibilidades de inovação, inclusive com espaço para uma inovação redefinir uma estratégia corporativa corrente.

O processo de alinhamento estratégico do portfólio é mostrado na Figura 32.

Figura 32 - Alinhamento estratégico portfólio Caso 2

Fonte - Documento interno da empresa.

É importante para os centros de excelência evidenciar competitividade dentro do grupo. Por isso, além das demandas de projetos oriundas do comitê global, as regiões buscam incluir outros projetos, visando a ampliar os ganhos.

As demandas tecnológicas de cada região orientarão a revisão dos portfólios de cada família de produto, considerando: projetos a serem cancelados; projetos a serem criados; classificação dos projetos; limites de corte para seleção de projetos; balanceamento do portfólio.

III. Alocação de recursos

A definição de orçamento é feita inicialmente no nível global da corporação, depois sendo dividida entre os centros de excelência, para cumprimento das demandas planejadas para aquele portfólio. O valor de orçamento definido sempre é inferior ao portfólio. Há, dessa forma, necessidade de mudar o *status* dos projetos ao longo do período, conforme os recursos vão sendo consumidos. Existe um orçamento inicial previsto para o projeto e, em cada *gate*, ele é reavaliado, inclusive podendo demandar mais recursos, que serão então redirecionados dentro do portfólio.

As necessidades de alteração nos orçamentos, especialmente no tocante ao aumento de recursos, seguem um fluxo bastante estruturado, percorrendo toda a hierarquia: líder do projeto > coordenador do portfólio > diretor do centro de pesquisa > vice-presidente > presidente. É possível ocorrer redirecionamentos de recursos dentro dos portfólios, entretanto são raras as vezes em que ocorrem movimentação de recursos entre os diferentes portfólios.

IV. Seleção

A avaliação das ideias no portfólio de conceitos possui dois momentos distintos (dois comitês). Quando uma ideia é lançada, ela é primeiramente avaliada por um comitê de especialistas do produto, no qual um especialista fará um parecer sobre a ideia. O objetivo é estruturar a ideia e não tomar decisão de passa ou não passa (não há corte). A segunda avaliação ocorre em um comitê composto por especialistas de todos os produtos, no qual é decidido se a ideia será convertida em projeto. Essa decisão toma por base a ideia e o parecer do especialista do produto. Esse comitê se reúne mensal ou bimestralmente, conforme demanda de ideias para avaliação em cada um dos comitês de especialistas. As mesmas ocorrem via vídeo conferência.

Em qualquer momento do fluxo, a empresa pode decidir registrar uma patente. Por exemplo, uma dada tecnologia ou produto que não possui alinhamento com a estratégia vigente pode ser patenteada para utilização em outro momento ou para simplesmente evitar que algum concorrente o faça. A empresa chama esse mecanismo de Reserva Estratégica (ver Figura 30).

Os projetos são avaliados segundo seis critérios, que resultam no PEM (*Project Evaluation Metrics*): aderência estratégica; atratividade tecnológica; benefício potencial aos consumidores; atratividade de mercado; viabilidade técnica e sucesso; viabilidade comercial x risco desenvolvimento. Para cada uma dessas categorias, há um *preset* com definições conceituais de classificação, contendo três níveis: (i) nível 1, notas variam de 75 a 100; (ii) nível 2, notas variam de 50 até 75; (iii) nível 3, notas variam de 25 a 50. Cada uma dessas notas tem um significado, conforme exemplo mostrado no Quadro 9. O valor do projeto é obtido pela média de notas desses 6 critérios.

Critério	Análise: Processos e equipamentos	Comentários
VIABILIDADE TÉCNICA E SUCESSO	1 - Ambos na empresa	Sabe como fazer e possui os equipamentos.
	2 - Apenas processos na empresa	Sabe como fazer, mas não possui os equipamentos.
	3 - Ambos no parceiro	Disponível apenas em um parceiro.

Quadro 9 - Exemplo de definição das notas nos critérios – Caso 2
Fonte: Documento interno da empresa

O *preset* de cada critério é definido pelo coordenador do portfólio, o qual tem pleno conhecimento da estratégia daquele produto. O *preset* consiste em fazer algumas análises dos projetos em relação às competências que estão mais disponíveis na empresa. Dessa forma, há uma separação dos três níveis de nota para cada critério. O coordenador do portfólio faz uma limitação sobre a zona de nota a partir de uma avaliação desses seis critérios, colocando três níveis em cada um deles. Na verdade, a definição do *preset* é o momento mais subjetivo, pois atribui os pesos para cada condição objetiva das avaliações (por exemplo, ter ou não ter patente é objetivo; o quanto vale a patente naquele caso é subjetivo).

Então, três avaliações do projeto são realizadas, conforme esses critérios preestabelecidos, pelos seguintes atores: (i) time do projeto (líder do projeto e pesquisadores); (ii) coordenador global do portfólio; (iii) diretor regional (diretor do centro de pesquisa) responsável mundial por aquele produto. Essas três notas têm o mesmo peso e a média das três gera a nota do projeto. O grupo diretor, o qual reúne os diretores dos centros de pesquisa mais o vice-presidente de vendas, acompanha

os projetos e orienta sobre os *presets* definidos (se concordam ou não, sugerindo alterações, quando aplicável) – cabe a esse grupo zelar pela qualidade da avaliação.

A primeira parte da gestão de portfólio é uma avaliação de *time-to-market*. É a comparação do DG3 (*gate* que decide lançar o produto no mercado) em comparação com a perspectiva da empresa de quando poderia ser o primeiro *start of production* (SOP), baseado no monitoramento de mercado que a empresa faz (qual a primeira oportunidade de vendas que existiria para um produto como esse). Utilizam 3 sinais (vermelho, amarelo, verde) para indicar o *status* de cada projeto em relação a isso. Por exemplo, não adianta chegar muito antes no mercado; é complicado ter prazo muito apertado; chegar depois significa perder a oportunidade, pois outro concorrente já aproveitou – é possível ainda fornecer para outro cliente que entrar no mercado com a tecnologia, porém já com margens menores. A informação de data de lançamento é oriunda da interação com o núcleo de vendas (que monitora continuamente o mercado), a qual gera uma revisão anual sobre o que acontecerá nos próximos 5 anos no mercado. Pode acontecer de a empresa desistir de um desenvolvimento por estar muito atrasado em relação a esta previsão de primeira venda.

V. *Balanceamento*

Para cada projeto é gerada uma figura (gráfico do tipo radar) que ilustra a nota PEM do projeto em cada um dos critérios de avaliação. Essas notas servirão de subsídio para avaliação geral do portfólio (priorização dos projetos e balanceamento do portfólio), sempre tendo como foco as metas atribuídas pelo desdobramento da estratégia sobre o perfil esperado para o portfólio daquela família de produtos.

Dessa forma, o coordenador do portfólio deve fazer o acompanhamento dos projetos, provendo os devidos redirecionamentos de recursos para garantir as metas estabelecidas. Essas metas são estabelecidas por grau de novidade, ou seja, não adianta lançar um alto volume de inovações do tipo *me too*, é necessário garantir o balanceamento do portfólio. Os projetos são acompanhados em reuniões chamadas *gate approval meeting*, que são reuniões que decidem se o projeto passa ou não por aquele determinado *gate*.

Uma vez por mês acontece o *portfolio review meeting* (acompanhamento periódico do portfólio), discutindo o acompanhamento de cada projeto de modo bastante negocial e avaliando o balanceamento do portfólio. O coordenador do projeto escolhe os projetos que serão avaliados, podendo os líderes solicitarem que seus projetos entrem na pauta. O objetivo é negociar prazos, orçamentos, escopo, etc., sempre com foco no atendimento da estratégia definida para aquele portfólio.

Em cada reunião de avaliação do portfólio, os projetos podem assumir os seguintes *status*: ativo (já tem orçamento e está rodando); futuro (está na lista de espera, aguardando liberação de recursos); *on-hold* (decidiu-se pausar o projeto para priorizar outros); *kill* (projetos cancelados); *draft* (são apenas um conceito, sem planejamento de entregáveis, sem orçamento, etc.); concluído (produtos lançados, o que ocorre no DG3).

VI. Ferramentas utilizadas

A empresa não utiliza valoração financeira nos projetos. A estrutura da matriz elaborada fornece um valor que parte de uma avaliação subjetiva, porém estruturada, semelhante aos modelos de pontuação (*Scoring*) proposto por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a). Os três parâmetros de análise para cada critério fornecem um parâmetro (*preset*) para tornar objetiva uma avaliação predominantemente qualitativa. O balanceamento dos projetos utiliza como subsídio para a tomada de decisão os gráficos gerados a partir do PEM de cada projeto.

Não utilizam em nenhum ponto avaliação financeira, pois reconhecem as limitações que esse tipo de abordagem impõe às inovações de maior grau de novidade (TERWIESCH; ULRICH, 2008; PAULSON O'CONNOR; ROBESON, 2007). Caso alguém discorde das notas atribuídas na avaliação qualitativa, pode ser solicitado levantar evidências daquela nota, entretanto não se trata de uma avaliação financeira. Por exemplo, buscar dados de mercado que justifiquem uma dada atratividade.

Há recomendação para não fazer projetos com PEM menor do que 50. Há percepção interna de que se alguém acredita no projeto e o PEM ficou menor do que 50 é porque alguma avaliação foi feita de modo equivocado.

VII. Principais desafios

A empresa entende que o processo de inovação envolve risco e planejamento de longo prazo. Dessa forma, o envolvimento dos colaboradores da empresa para se acostumar com essa característica é importante para o desempenho inovativo da companhia.

Percebem que a gestão por portfólios contribui com maior foco e balanceamento dentre os diferentes objetivos estratégicos. Adicionalmente, consideram a gestão de projetos fundamental, mesmo num ambiente de alto risco da inovação, uma vez que não basta escolher os projetos certos, é preciso fazê-los da maneira certa. Conforme relatos do entrevistado, o fator mais importante no sucesso da inovação é a execução. Para isso, considera chave quatro elementos: (i) manter o foco; (ii) fazer as coisas certas; (iii) fazer certo as coisas; (iv) reduzir o tempo para trazer o produto até o mercado (*time-to-market*).

Na seção seguinte, o terceiro caso estudo será apresentado.

6.2.3 Caso 3

Empresa pertencente à indústria química, é uma das principais fabricantes de adesivos e laminados especiais da América Latina, com unidades produtivas em sete países. Faz parte de um grupo composto por mais duas empresas, uma fabricante de equipamentos de proteção individual (EPIs) e outra de plástico de engenharia.

Possui um programa bastante estruturado para gestão de ideias para inovação incremental/melhoria contínua, com mais de dez anos de funcionamento. O processo de desenvolvimento de produtos é também bem estruturado. Entretanto a gestão de portfólio ainda é pouco estruturada.

I. Características do portfólio de projetos de inovação

A empresa mistura no mesmo portfólio projetos de desenvolvimento de tecnologia e de desenvolvimento de produto, bem como projetos de diferentes graus de novidade e complexidade. Todos os projetos competem pelos mesmos recursos (humanos,

equipamentos, capital, etc.), independentemente de sua importância estratégica ou ganhos esperados. Isso faz com que projetos com potencial de geração de patentes, por exemplo, disputem recursos com pequenas melhorias de produto solicitadas pelos clientes (ex: mudança na viscosidade de um adesivo – gera desenvolvimento de produto, mas não gera inovação). Dessa forma, projetos com maior grau de novidade acabam sendo penalizados em detrimento de projetos de inovação incremental que apresentam projeções financeiras mais confiáveis, como apontam Terwiesch e Ulrich (2008) e Huchzermeier e Loch (2001).

A Figura 33 mostra a estrutura organizacional da empresa, evidenciando falta de ênfase organizacional para inovação. Por exemplo, não há diretoria específica para tratar o tema, estando a área de tecnologia e inovação subordinada a uma diretoria de operações. Por consequência, os resultados demandados pela área de operações são, tipicamente, resultados operacionais de curto e médio prazo.

Figura 33 – Estrutura direção executiva Caso 3 - 2014
Fonte: Documento interno da empresa.

A estrutura organizacional que suporta os projetos de inovação é mostrada na Figura 34.

Figura 34 - Estrutura organizacional inovação Caso 3
Fonte: Documento interno da empresa.

O modelo de gestão da empresa se propõe global, porém há baixo compartilhamento de práticas entre as unidades, especialmente no exterior. Há diferentes níveis de maturidade na estrutura de suporte à inovação nas unidades de negócio. Além disso, há falta de um *sponsor* para inovação na estrutura da empresa, o que reflete na falta de norteamento estratégico da área.

Classificam os projetos de inovação segundo as seguintes categorias:

- Inovação radical: produto/serviço com novo conceito, funcionalidade, nova tecnologia aplicada, proposta de valor e/ou com modelo de negócio. Pode possuir alta complexidade e necessidade de busca de conhecimentos e investimentos. Inovação de mercado (tecnologia inexistente) ou inovação para a empresa (tecnologia já conhecida no mercado, porém não dominada pela empresa).
- Inovação incremental: Produtos/serviços já existentes, voltados para novos mercados, os quais se apoiam no conhecimento que a empresa já possui. Projetos com alta possibilidade de sucesso e baixo nível de incerteza envolvido.

- Inovação Básica: Pequenas melhorias no produto ou serviço que dão bons resultados imediatos. Deve-se caracterizar como um novo produto, ou seja, uma alteração de propriedade como viscosidade, espessura, mas não são suficientes para caracterizar inovação. O risco é que a imitação competitiva costuma ser instantânea, tornando essas melhorias incrementais pouco sustentáveis no médio e longo prazo.

Verifica-se que, inclusive, pequenas melhorias de produto são classificadas pela empresa como inovações dentro do portfólio de projetos de inovação, porém utilizando a nomenclatura de “inovação básica”, apesar de dizerem que não há novidade suficiente para caracterizar inovação neste tipo de projeto.

II. Conexão com a estratégia

A estratégia corporativa não é desdobrada até os níveis tático e operacional, dificultando o entendimento por parte dos pesquisadores sobre as intenções estratégicas da empresa no tocante à inovação. Isso resulta em ideias não aceitas, sem que a equipe de pesquisa saiba o motivo. Desse modo, as equipes ficam desmotivadas, por esforços não aproveitados.

Não é feito planejamento estratégico de inovação e tecnologia, bem como não é possível identificar conexão entre os projetos estratégicos (oriundos do planejamento estratégico formal) e os projetos de inovação. Falta indução de projetos de inovação baseados em temas estratégicos/rotas tecnológicas, conferindo uma visão de futuro também para a tecnologia.

O modelo de negócio da empresa é fortemente focado na área comercial, com inovações puxadas pelo mercado (incremental). Possui perfil agressivo no desenvolvimento de novos negócios e novos mercados, iniciativas suportadas por uma diretoria específica (Diretoria de Desenvolvimento Organizacional), evidenciando ênfase organizacional. Há histórico de expansão de mercado bem-sucedida baseada em aquisições de outras empresas.

A área comercial técnica (engenharia de aplicação) é bastante estruturada e eficaz na construção de relacionamentos com os clientes para busca de soluções específicas, inclusive algumas iniciativas de cocriação. Possuem laboratório de engenharia de

aplicação fortemente estruturado. Essas iniciativas, contudo, resultam num perfil fortemente incremental para os projetos de inovação da empresa (puxadas pelo mercado).

III. Alocação de recursos

Não há orçamento definido para inovação, devendo cada projeto ser avaliado individualmente. Segundo os entrevistados, não há casos de projetos que deixaram de ser feitos por falta de recursos, defendendo que não há problema de alocação de recursos. Uma vez que a gestão de portfólio tem como essência justamente a alocação de recursos escassos dentre múltiplas oportunidades de inovação, verifica-se que o motivo dessa situação seja a falta de oportunidades de inovação (empresa fraca na geração de ideias, conforme definição de Hansen e Birkinshaw (2007)).

IV. Seleção

A avaliação do portfólio ocorre por meio do Comitê de Estratégia e Inovação, o qual é composto pelo conselho de administração e pelos diretores da empresa (diretor administrativo e financeiro, diretor de desenvolvimento organizacional, diretores executivos das três empresas do grupo). As avaliações são feitas de modo subjetivo, baseadas primordialmente na intuição dos gestores. Não há clareza de critérios de passa/não passa em cada um dos *gates*. Quando um *business case* é reprovado, o proponente não toma conhecimento do motivo, tampouco é informado sobre as prioridades que levaram os gestores a tomarem essa decisão. Os entrevistados destacaram que sentem uma lacuna entre o que é proposto para desenvolvimento de tecnologia e inovações e o que é esperado pela alta gestão. Não há nenhum direcionamento que tenha por objetivo induzir ideias dentro das diretrizes estratégicas da empresa.

A empresa utiliza o modelo *Stage-gates* de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b) para estrutura do seu sistema de gestão de projetos de inovação. O modelo da empresa é composto por sete estágios e três *gates*, como mostra a Figura 35.

Figura 35 - Estrutura Gestão de Projetos de Inovação Caso 3
Fonte: Documento interno da empresa.

No estágio 1, é feita a entrada do pré-projeto. A ideia que origina esse pré-projeto pode ser oriunda de qualquer unidade de negócio, de fornecedores, colaboradores, do programa de ideias, entre outras fontes. O primeiro *gate* avalia se o pré-projeto será detalhado na forma de um *business case*.

O *business case* consiste em detalhar informações que permitam uma avaliação econômica e estratégica do projeto. No *gate 2*, o *business case* é avaliado segundo os seguintes elementos:

- viabilidade de mercado: potencial de venda e de mercado, preço de venda, preço praticado pela concorrência, perspectiva de vendas nos cinco anos subsequentes, margem de contribuição desejada;
- viabilidade técnica: características técnicas, requisitos normativos, avaliação ambiental, capacidade produtiva;
- viabilidade de mercado: VPL, *payback*, cenários para avaliação;
- necessidade de investimentos: equipamentos, infraestrutura, mão de obra e demais investimentos necessários para implementação do projeto;
- premissas do projeto;

- levantamento de riscos observados.

Se aprovado no *gate* 2, o pré-projeto será convertido em projeto (estágio 3) e, em seguida, será realizado o detalhamento do planejamento do projeto (estágio 4). Os projetos são, então, avaliados no *gate* 3, no qual será decidido se o projeto deverá ou não ser executado (estágio 5). No estágio 5, ocorre o desenvolvimento do produto ou da tecnologia. Após a etapa de execução do projeto, ocorre o estágio 7, no qual acontece o encerramento formal e a verificação de eficácia (*post audit*). Ao longo de todo o processo, ocorre o estágio 6, o qual diz respeito ao controle do projeto.

Apesar de apresentar modelo estruturado para a condução dos projetos de inovação, ficou evidente, nas entrevistas, que os *gates* desempenham papel puramente formal. A aprovação dos projetos nos *gates* ocorre via sistema informatizado, não sendo resultante de um processo amplo de avaliação. Houve relatos, inclusive, de pesquisadores que “esqueciam” de aprovar os *gates* dos projetos, impossibilitando o encerramento dos mesmos.

V. *Balanceamento*

O comitê de inovação se reúne trimestralmente, mas com caráter mais informativo do que avaliativo. Os gestores utilizam as reuniões do comitê para acompanhar o andamento do portfólio, no entanto sem efetuar mudanças de curso. Uma vez o projeto iniciado, dificilmente será pausado ou cancelado, salvo se surgir algo discrepante daquilo que foi planejado. Conclui-se, portanto, que os *gates* nesse caso não cumprem as funções para as quais foram propostas por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b) – o fluxo ocorre na forma de um tubo, e não como um funil. Perde-se, nesse caso, uma oportunidade de controle e balanceamento do portfólio de projetos de inovação.

Não há preocupação da empresa em balancear o portfólio de projetos conforme o grau de novidade dos projetos. A alta gestão não apresenta nenhuma diretriz nesse sentido, bem como não acontecem momentos de análise global do portfólio considerando grau de novidade durante as reuniões de avaliação dos projetos. Possuem histórico de algumas inovações de maior grau de inovação, porém, fortemente atreladas às iniciativas individuais.

VI. Ferramentas utilizadas

A empresa avalia os projetos utilizando o VPL calculado. Conforme Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b), isso evidencia ênfase organizacional em projetos de inovação de baixo impacto, primordialmente incrementais. Há iniciativa de utilização de uma matriz para avaliação dos projetos de inovação, com base em critérios qualitativos (com pesos e notas). Entretanto houve resistência dos diretores em aceitar essa proposta. Por utilizarem o VPL, o foco recai sobre projetos de curto e médio prazo, levando à ênfase em inovações de baixo risco (mais incrementais, na mesma base de conhecimento).

VII. Principais desafios.

Empresa fortemente focada em resultados de curto prazo e baixo risco, entretanto com direcionadores estratégicos voltados para inovação (missão, visão, valores: “Liderança através de tecnologias diferenciadas”; “soluções inovadoras”; “retornos superiores”). Dessa forma, há necessidade de desenvolver os aspectos relativos ao alinhamento estratégico, visando a traduzir essas intensões estratégicas da empresa em projetos de inovação de maior impacto.

Consideram pequenas alterações de parâmetros de produto como “novo produto”, mascarando o desempenho em inovação. Além disso, mensuram os resultados obtidos pela inovação de forma agregada, não diferenciando os projetos segundo categorias (grau de novidade, por exemplo). Essas questões podem estar ligadas ao histórico de ênfase em sistemas de gestão da qualidade da empresa (melhoria contínua, padronização, etc.), evidenciado pela mesma gerência tratar os temas qualidade e tecnologia (Gerente de Tecnologia e Qualidade).

6.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A partir das análises dos três casos estudados na fase II da pesquisa, foi possível avançar no entendimento das práticas de gestão de portfólio de grandes empresas industriais com inovação sistemática. O Quadro 10 apresenta a síntese das análises decorrentes dos casos da Fase II desta pesquisa.

Em relação às características do portfólio de inovação, verificou-se que apenas no caso C2, há separação do portfólio de inovação da empresa. Nos casos C1 e C3 não há separação do portfólio de inovação. No caso 1, há menor prejuízo pelo agrupamento de projetos, uma vez que existem no portfólio apenas projetos de pesquisa e desenvolvimento e desenvolvimento tecnológico, dessa forma, com certo nivelamento de complexidade e grau de incerteza entre os projetos. Já no caso C3, há mistura de projetos com níveis de complexidade e incerteza muito distintos, desde projetos nos quais ocorre apenas uma pequena mudança de características do produto (inovação básica, conforme classificação da empresa) até inovações que geram patentes. Isso acarreta prejuízos na avaliação dos projetos de maior grau de inovação (mais incertos e de mais longo prazo) quando comparados aos projetos de mais curto prazo e incerteza baixa. Percebe-se, dessa forma, que a separação do portfólio conforme os tipos de projeto de inovação, conforme apontam Mathews (2010) e Huchzermeier e Loch (2001), traz impactos positivos na gestão do portfólio de projetos de inovação.

A conexão estratégica do portfólio de projetos de inovação, como apontam Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b), é um elemento de forte influência na gestão desse. Nos casos analisados, verificaram-se três cenários distintos: no caso C1, uma abordagem *top-down*, com definição inclusive via edital das prioridades estratégicas a serem tratadas no portfólio de inovação; no caso C2, uma abordagem *top-down* também, porém com espaço para projetos induzirem a estratégia corporativa – com histórico de casos que geraram inclusive novos negócios; e, no caso C3, a falta de conexão com a estratégia. As maiores dificuldades nessa categoria de análise foram verificadas no caso C3, especialmente pela falta de diretriz para indução de ideias, para avaliação de ideias e para avaliação dos projetos. Com isso, esforços são desperdiçados, uma vez que as equipes de pesquisa propõem projetos que nem

sempre são vistos como interessantes pelos gestores. Além disso, desmotivação dos pesquisadores, por não conhecerem os critérios de avaliação dos projetos, bem como os motivos da rejeição dos mesmos.

A separação de um orçamento específico para o portfólio de projetos de inovação facilita o desenvolvimento dos projetos, uma vez que não necessitam disputar recursos com investimentos de outras áreas da empresa. Dos casos analisados, C1 e C2 apresentam orçamento específico, aprovado anualmente para o desenvolvimento dos projetos. No caso C2, inclusive, a separação do orçamento é feita por tipo de portfólio, desse modo, facilitando a gestão de projetos com diferentes graus de incerteza e complexidade, em alinhamento com a proposição de Terwiesch e Ulrich (2008). O caso C3 não possui orçamento específico para projetos de inovação, evidenciando falta de ênfase estratégica na inovação, conforme indicam Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b).

Em relação às ferramentas utilizadas, podem-se verificar abordagens bem distintas: nos casos C1 e C2, não é feito uso de nenhuma ferramenta de análise financeira. Em contraposição, no caso C3 é utilizado apenas o VPL. Isso mostra que o C3 está mais alinhado com o padrão de respostas verificado no *survey* (Fase I), no qual o VPL figurou entre as ferramentas financeiras mais utilizadas. Os casos C1 e C2 lidam com projetos de maior grau de inovação, conseqüentemente, com maior grau de incerteza associada. Por esse motivo, relataram não ser possível lidar com esse contexto de incertezas utilizando ferramentas muito estruturadas, como é o caso do VPL. Isso poderia acarretar eliminação prematura de oportunidades de inovação radical. Percebe-se, portanto, que, nos casos C1 e C2, há clareza nas limitações impostas pela utilização de ferramentas de análise financeira em projetos de inovação, como indica a literatura (PAULSON; O'CONNOR; ROBESON, 2007; TERWIESCH; ULRICH, 2008). Por outro lado, o uso exclusivo do VPL no caso C3 evidencia a ênfase de objetivos da empresa, conforme Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a) – projetos de menor impacto e com retorno de curto e médio prazo.

Os processos de seleção de ideias são bem estruturados nos três casos. Todavia há carência de explicitar os critérios de aprovação das ideias utilizados no caso C3. Ainda que nos casos C1 e C3 as avaliações sejam qualitativas, a tomada de decisão é

estruturada com critérios e pesos das análises sendo do conhecimento de todos envolvidos. No caso C3, um ponto de destaque é a não utilização dos *gates* como pontos de revisão do portfólio, havendo apenas uma verificação do andamento dos projetos. Perde-se, dessa forma, a principal função dos *gates*, segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a).

O balanceamento do portfólio aparece com um dos pontos mais críticos na gestão do portfólio de projetos de inovação de acordo com Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a); O'Connor *et al.* (2008); e Terwiesch e Ulrich (2008). De fato, nos casos estudados foi um dos elementos que mostrou maior fragilidade nos três casos. No caso C1, o balanceamento não é feito explicitamente, ou seja, não há definição de percentual de projetos conforme as categorias de análise. Utilizam algumas ferramentas visuais para avaliar o perfil do portfólio, no entanto mais para uma orientação geral do que propriamente para tomada de decisão. No caso C2, o balanceamento é derivado da estratégia definida para cada portfólio, sem espaço para alterações ao longo do período pelo gestor do portfólio. No caso C3, não é feito balanceamento.

Por fim, buscou-se compreender junto aos casos estudados quais seriam os principais desafios associados ao processo de gestão de portfólio de projetos de inovação. No caso C3, em função da imaturidade do processo, os principais problemas estão associados à falta de alinhamento estratégico e à falta de efetiva gestão do portfólio (avaliação nos *gates* e balanceamento). Por consequência, possuem um portfólio pobre, com projetos de baixo impacto. Nos casos C2 e C3, foi possível verificar clareza por parte dos entrevistados sobre os desafios desse processo, bem como quais os pontos mais críticos. Em síntese, pode-se dizer que o principal desafio nos casos C1 e C2 reside no embate entre a busca pela eficiência operacional, com pressão para resultados de curto prazo; e o desejo de inovações radicais, que demandam investimentos de longo prazo e alto grau de incerteza. Por esse motivo, percebem como pontos importantes a serem desenvolvidos na empresa: a visão de longo prazo para inovação e o suporte permanente na estrutura organizacional, conferindo legitimidade ao sistema.

Categorias de análise	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Características do portfólio	<u>Tipo de portfólio</u> <ul style="list-style-type: none"> Portfólio único para Projetos de P&D e Inovação Tecnológica. Desenvolvimento de produto é tratado separado (dentro de outras unidades de negócio) <u>Categorias de projetos</u> <ul style="list-style-type: none"> linha de negócio, característica do projeto (novidade tecnológica), grau de inovação (novidade para mercado), benefício gerado (estratégia). 	<u>Tipo de portfólio</u> <ul style="list-style-type: none"> 5 portfólios separados: conceitos, incubação tecnológica, produtos, novas ferramentas, competitividade. <u>Categorias de projetos</u> <ul style="list-style-type: none"> inovação, incremental, <i>me too</i>. 	<u>Tipo de portfólio</u> <ul style="list-style-type: none"> Não separam projetos de inovação de projetos de desenvolvimento de produto <u>Categorias de projetos</u> <ul style="list-style-type: none"> Inovação radical, inovação incremental e inovação básica.
Conexão com a estratégia	<ul style="list-style-type: none"> Estratégia de tecnologia desdobrada da estratégia corporativa (<i>top-down</i>). Formalização do plano científico e tecnológico anualmente. 	<ul style="list-style-type: none"> Desdobrada da estratégia corporativa até o nível dos portfólios (<i>top-down</i>). Oportunidade de inovações induzirem novos negócios (<i>bootom-up</i>). Reserva estratégica de projetos que estejam foram da estratégia vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Não há desdobramento da estratégia corporativa até o nível do portfólio de inovação. Não há definição de estratégia para área de tecnologia e inovação.
Alocação de recursos	<ul style="list-style-type: none"> Orçamento separado da operação e “à prova de crise”. Aprovação de orçamento para os projetos é anual (gradual). Pouca movimentação de recursos entre projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> Orçamento definido por portfólio, anualmente. Movimentação de recursos entre projetos, mas não entre portfólios. 	<ul style="list-style-type: none"> Não tem orçamento definido para inovação. Recursos definidos a cada projeto.
Ferramentas utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> Mesma ferramenta para todos os projetos. Para seleção e priorização: matriz de priorização baseada nos critérios de contribuição estratégica. Para balanceamento: diagrama de bolhas (grau de inovação). Não usam nenhuma ferramenta financeira. 	<ul style="list-style-type: none"> Mesma ferramenta para todos os projetos, porém com <i>preset</i> diferente por tipo de projetos. Para seleção e priorização: modelo de pontuação (<i>Scoring</i>). Para balanceamento: gráficos de radar. Não usam nenhuma ferramenta financeira. 	<ul style="list-style-type: none"> Para avaliação e priorização: VPL Não fazem balanceamento.

Seleção	<ul style="list-style-type: none"> • Processo bem estruturado, com fluxo definido por edital, com janela anual para entrada de propostas. • Fluxo de avaliação: pré-propostas>comitê de avaliação> <i>full-proposal</i>>comitê de avaliação> projeto aprovado. • Frequência das reuniões: bimestral 	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente estruturado, com metodologia considerada <i>Beanchmarking</i>. • Fluxo avaliação: ideias>parecer comitê de especialistas produto>avaliação comitê especialistas todos produtos>aprovação projeto. • Fluxo gestão de portfólio: modelo <i>Development Gates</i> (5 ou 3 etapas), conforme o portfólio. • <i>Gate Aproval Meeting</i> – mensal ou bimestral (conforme demanda). 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação subjetiva, baseada no interesse da alta gestão. • PDP bem estruturado. • Fluxo: pré-projeto><i>gate1>business case> gate 2></i> abertura do projeto>planejamento do projeto><i>gate3></i>execução do projeto>encerramento e verificação de eficácia • <i>Gates</i> não cumprem sua função (revisão do portfólio).
Balanceamento	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de ideias, priorização de projetos e balanceamento na mesma reunião. • Balanceamento em relação ao grau de inovação, sem utilizar percentuais por categoria. • Não avaliam resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanceamento macrodesdobrado da estratégia. • Balanceamento fino do portfólio conforme categorias de novidade em relação ao mercado (inovação, incremental, me too). 	<ul style="list-style-type: none"> • Não fazem balanceamento.
Principais desafios	<ul style="list-style-type: none"> • Busca inovações de ruptura x pressão por resultados de curto/médio prazo • Uso ferramentas “não tradicionais” como opções reais. • Legitimação da inovação na estrutura organizacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver na empresa a visão de que inovação requer risco e planejamento de longo prazo. • Reduzir tempo de desenvolvimento (<i>time-to-market</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de alinhamento estratégico. • Portfólio na forma de “tubo” – não fazem efetivamente gestão do portfólio e sim gestão de projetos. • Portfólio medíocre, predominantemente inovações incrementais ou melhorias.

Quadro 10 - Síntese casos Fase II

Fonte: Elaborado pela autora

7 FASE III – ESTUDO DE CASO PROFUNDO

Neste capítulo, será apresentado e discutido o estudo de caso realizado na empresa C4. O foco da análise foi o portfólio de projetos de inovação de uma das unidades de negócios, referida nessa pesquisa como Un4 (unidade de negócios 4). O estudo foi realizado no período compreendido entre outubro de 2013 e dezembro de 2015. Ao todo, foram entrevistadas 35 pessoas da empresa, incluindo 1 vice-presidente, 03 diretores, 03 gerentes, 07 líderes de área, 16 coordenadores de projeto e 05 analistas. Além de entrevistas individuais em profundidade, as quais resultaram em aproximadamente 50 horas de áudio, foram realizadas 06 reuniões de alinhamento e aprofundamento, além de diversos contatos pontuais para esclarecimentos via *e-mail* e telefone. Além do material oriundo das entrevistas, foram utilizados na análise diversos documentos disponibilizados pela empresa, bem como material disponível no *site* da mesma.

A seguir, é apresentado e analisado o estudo de caso profundo que consolida a terceira fase desta pesquisa.

7.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa C4 faz parte da indústria química. Possui mais de 8 mil funcionários, distribuídos nas 36 fábricas (7 no exterior), escritórios e bases comerciais pelo mundo, totalizando presença em mais de 70 países. A empresa possui três Centros de Inovação & Tecnologia, dois no Brasil e um no exterior, os quais trabalham em parceria.

Estratégia corporativa

A empresa C4 tem como estratégia a promoção da competitividade da indústria química brasileira e a autonomia tecnológica, alinhadas com o compromisso de promover o desenvolvimento sustentável. Os principais elementos da estratégia corporativa são:

- foco em servir o cliente (com diferenciação em produtos e serviços);
- competitividade da matéria-prima;

- expansão em mercados internacionais selecionados;
- eficiência operacional e crescimento orgânico;
- referência em sustentabilidade.

Tem como visão estratégica tornar-se a líder global da química sustentável. Possui como norteador estratégico a busca por soluções mais sustentáveis, pelo desenvolvimento de novas resinas ou aprimoramento de tecnologias de aplicação.

A empresa C4 fechou o ano de 2014 com R\$ 230 milhões de dispêndio em inovação e tecnologia; mais de 900 patentes depositadas no Brasil e exterior; e 276 projetos no *pipeline* de inovação e tecnologia nas diferentes áreas de negócio. Percebe-se, portanto, a importância atribuída pela companhia para a inovação, bem como a ocorrência de inovação sistemática.

7.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A governança da companhia se dá por meio de um conselho de administração, uma diretoria executiva e um conselho fiscal. O conselho de administração é composto por um presidente e oito conselheiros. O conselho fiscal é composto por cinco conselheiros. A estrutura organizacional da empresa é disposta de modo matricial, como mostra a Figura 36. À diretoria executiva (*CEO - Chief Executive Officer*) estão ligadas sete vice-presidências: investimentos; tecnologia e inovação; finanças, planejamento e relação com investidores; pessoas, organização, tecnologia da informação e aquisições; relações exteriores e desenvolvimento sustentável; governança legal e corporativa; estratégia corporativa. Alinhadas a estas, estão quatro vice-presidências executivas: uma responsável pela unidade de negócios 1; outra responsável pelas unidades de negócios 2, 3, 4 e 5; Estados Unidos e Europa; América Latina.

Figura 36 - Estrutura Organizacional Caso 4 - 2014

Fonte: Documento interno da empresa.

A estrutura organizacional da área de inovação e tecnologia é apresentada na Figura 37, a qual mostra que alinhadas ao diretor presidente e ao vice-presidente de inovação e tecnologia, estão quatro diretorias: gestão, planejamento e estratégia; inovação; tecnologias renováveis; tecnologias petroquímicas.

Figura 37 - Estrutura Organizacional Inovação e Tecnologia Caso 4 - 2014

Fonte: Documento interno da empresa.

A estrutura organizacional das unidades de negócios 2, 3, 4 e 5 é mostrada pela Figura 38, a qual apresenta, ao lado direito, os gestores responsáveis pela gestão industrial e comercial de cada um dos negócios da empresa: unidade de negócios 2, unidade de negócios 2/matéria-prima, unidade de negócios 3, unidade de negócios 4-A, unidade de negócios 4-B, unidade de negócios 5, mercados internacionais. Informalmente, esses gestores são chamados de “donos” dos negócios, em decorrência da autonomia de que estes dispõem – esse aspecto será mais explorado a seguir.

Figura 38 - Estrutura Organizacional Unidade de Negócios 2, 3, 4 e 5 - 2014

Fonte: Documento interno da empresa.

Na estrutura do centro de inovação e tecnologia, o qual é vinculado à diretoria de inovação e tecnologia, fica localizada a área de gestão de desempenho e inovação, responsável por controlar os resultados relativos à atividade de inovação, bem como dar suporte metodológico em gestão da inovação, com papel de apoio na estrutura. Esta área é gerida pela diretoria de inovação e tecnologia da Un4 (Figura 39), com foco do trabalho na Un4. A área gestão de desempenho e inovação é responsável pela gestão do portfólio de inovação da Un4.

Figura 39 - Estrutura detalhada Unidade de negócios 4 - 2014
Fonte: Documento interno da empresa.

A C4 é uma empresa de capital aberto, da qual a maioria do controle acionário pertence a um conglomerado empresarial (referido como CG4 no âmbito dessa pesquisa). O CG4 possui influência na gestão organizacional por ter implementado também na C4 o seu modelo de gestão organizacional, o qual é bastante estruturado e consolidado.

Este modelo é a base da cultura do CG4. Configura-se como um conjunto de princípios, conceitos e critérios, com foco na educação e no trabalho, estabelecendo os fundamentos éticos, morais e conceituais para a atuação dos integrantes da organização. Apresenta um processo de delegação planejada, baseada na confiança e na parceria entre líderes e liderados.

Conforme o CG4, o conceito do modelo é o seguinte: “instrumento que os Acionistas colocam à disposição do Empresário para que este possa coordenar o trabalho dos Seres Humanos que dominem as tecnologias específicas indispensáveis à Satisfação do Cliente, integrá-los em Equipes sinérgicas e contributivas e levá-los a produzir riquezas morais e materiais sempre melhores e maiores, à disposição do Cliente e da Comunidade”. O texto apresenta alguns termos em destaque: Acionista, Empresário, Seres Humanos, Equipes, Clientes e Comunidade. Nesse contexto, o empresário é o gestor do negócio, o qual tem autonomia para gerenciar como se fosse o proprietário do mesmo (ideia de “pequenas empresas”).

Os princípios fundamentais do modelo são os seguintes:

- Confiança nas pessoas, em sua capacidade e em seu desejo de evoluir;
- Satisfação do cliente, servindo-o com ênfase na qualidade, na produtividade e na responsabilidade socioambiental;
- Retorno aos acionistas e valorização de seu patrimônio;
- Parceria entre os integrantes, que participam da concepção e da realização do trabalho, e dos resultados que geram;
- Autodesenvolvimento das pessoas, sobretudo por meio da educação pelo trabalho, assegurando a sobrevivência, o crescimento e a perpetuidade da organização;
- Reinvestimento dos resultados, para a criação de novas oportunidades de trabalho e para o desenvolvimento das comunidades.

Esses princípios são a base do patrimônio intangível dos acionistas, devendo servir como referências culturais e éticas para a atuação dos integrantes da empresa.

Os conceitos essenciais do modelo organizacional do CG4 são os seguintes:

- A descentralização favorece o contato permanente e direto do integrante com o cliente e, conseqüentemente, a percepção clara das suas necessidades. É importante também na identificação e atração de novos empresários;
- A prática da confiança é a delegação planejada. Líderes devem estar seguros quanto à retidão de caráter dos Integrantes e acreditar no potencial do profissional, em sua competência e vontade de se desenvolver, além de seu alinhamento às concepções filosóficas da organização;
- A tarefa empresarial consiste na identificação, conquista e satisfação do cliente – um processo contínuo e eficiente que garante sucesso nos desafios;
- Os resultados devem sempre fluir dos clientes para os acionistas, pois a valorização do seu patrimônio moral e material é a principal garantia de sobrevivência, crescimento e perpetuidade da organização.

Os conceitos essenciais, combinados com os princípios fundamentais, conformam o sistema de comunicação do CG4, possibilitando comunicação clara e eficaz entre os líderes e liderados.

O modo de pensar e agir dos integrantes da empresa é orientado por oito critérios gerais, conforme descrito a seguir:

- O ser humano é a medida de todos os valores na organização;
- O empresário deve dominar seu negócio para satisfazer simultaneamente o cliente e o acionista;
- A educação pelo trabalho é indissociável da tarefa empresarial;
- Os que prestam apoio aos responsáveis por negócios devem estar sempre orientados para oportunidades e melhores resultados;
- O profissional tem o direito de partilhar os resultados que diretamente contribui para gerar e que possam ser medidos, faturados e pagos pelo cliente;
- O empresário deve estar sempre aberto para reconhecer e pronto para corrigir rapidamente seus erros;
- A imagem que importa e faz diferença é aquela construída junto à comunidade, com base na satisfação de cada cliente e no comprometimento com o bem-estar de todos;
- Os líderes têm o dever de promover sua própria saúde e a de cada um de seus liderados, bem como a segurança das operações, a qualidade de vida e a conservação ambiental nas comunidades em que atuam.

Por fim, o modelo apresenta os cinco elementos que constituem a responsabilidade empresarial, a qual tem por foco trabalho com qualidade e produtividade:

- Satisfazer as necessidades dos clientes com produtos e serviços que resultem na melhoria da qualidade de vida nas comunidades;
- Contribuir para o desenvolvimento socioeconômico, tecnológico e empresarial nos setores e países onde atua;
- Criar oportunidades de trabalho e de desenvolvimento para as pessoas, inclusive reinvestindo os resultados obtidos;
- Gerar riquezas para o governo e para a sociedade, por meio do recolhimento de impostos e encargos e da remuneração aos fornecedores, integrantes e acionistas;
- Assegurar o permanente respeito ao meio ambiente nas ações empresariais.

A C4 segue os princípios do modelo de gestão organizacional do CG4. Isso significa que cada uma das unidades de negócio é compreendida como uma pequena empresa, pertencente a um empresário (diretor da unidade de negócio). Esse empresário, chamado internamente também por “dono” do negócio, é responsável por obter resultados com a sua unidade. Para isso, desfruta de autonomia para tomada de decisão. Ainda que formalmente o empresário esteja em paralelo com gestores da área de inovação da empresa, por exemplo, com o diretor de inovação e tecnologia, as decisões tomadas pelo empresário têm maior peso na decisão. Ou seja, a palavra final sempre será do empresário.

O modelo organizacional também preconiza o desenvolvimento das pessoas que fazem parte da companhia. Dentre as práticas nesse sentido, está o estímulo à mobilidade interna dos colaboradores, tanto vertical quanto horizontalmente, como forma de atender ao desejo de evoluir das pessoas, pontuado como o primeiro princípio fundamental do modelo. Isso ocorre em todas as áreas e níveis da companhia. Como consequência, há frequentes mudanças de pessoal, acarretando mudança de perfil na condução dos negócios. Uma vez que cada empresário tem autonomia para gerenciar o seu negócio, cada mudança que ocorre gera mudanças na forma de gerir o negócio. Há, portanto, parcela significativa das ações que ocorrem no âmbito da empresa que são derivadas do perfil dos gestores, em diferentes níveis.

Em relação ao processo de tomada de decisão na C4, foi enfatizada pelos entrevistados a importância do alinhamento. Para todos os assuntos que são decididos no âmbito da empresa, há um esforço prévio de alinhamento entre as partes que antecede os momentos formais de tomada de decisão (reuniões de comitês, por exemplo). Esses alinhamentos acontecem informalmente e de diferentes formas, dependendo do assunto tratado e das áreas envolvidas. Há um profundo entendimento entre os colaboradores da necessidade de convencer (e persuadir) todos os envolvidos no processo de tomada de decisão, direta ou indiretamente, caso queiram que uma demanda seja aprovada.

7.3 GESTÃO DO PORTFÓLIO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO

I. Características do portfólio de projetos de inovação

A empresa possui um programa de inovação estruturado, o qual teve início em 2003, na Un4, com suporte de uma empresa de consultoria. A partir disso, foi difundido por toda companhia, a partir dos esforços da área de gestão, planejamento e estratégia. Além dessa diretoria, a área de gestão de desempenho e inovação também participou como apoio nesse processo.

Neste estudo, o foco de análise é o portfólio de inovação da Un4, o qual é composto por projetos das seguintes áreas de negócio:

- Tecnologias básicas nível 1 – área corporativa, atendendo Un4, Un1 e Renováveis;
- Tecnologias básicas nível 2;
- Desenvolvimento de produto;
- Desenvolvimento de tecnologia;
- Engenharia de aplicação;
- Desenvolvimento de mercado.

A área de desenvolvimento de produto é subdividida por negócios – N1, N2 e N3.

O modelo de gestão e a estrutura do programa de inovação da C4 são mostrados na Figura 40:

Figura 40 - Modelo de gestão e estrutura do programa de inovação C4
Fonte: Documento interno da empresa.

O programa de inovação inicia com um banco de ideias, que podem ser oriundas das seguintes fontes: (i) tendências, que são tendências gerais do mercado no qual a empresa está inserida, trazidas especialmente pela área de inteligência de mercado, através de estudos e acompanhamento contínuo das tendências mundiais; (ii) *benchmarking*, através de diversos estudos realizados sobre os concorrentes e também junto às empresas parceiras; (iii) eventos de ideação, nos quais são definidos temas específicos para geração de ideias em grupos de trabalho; (iv) programa Visio, um programa de captação de ideias voltado para os clientes. Além dessas fontes, a principal origem das ideias são os pesquisadores da empresa.

As ideias captadas dessas diversas fontes são então analisadas para decidir ou não se as mesmas serão convertidas em projetos de inovação. Na base do sistema, localiza-se a gestão de parcerias, que engloba desde parcerias com fornecedores como parceria com universidades e órgãos públicos. A área de gestão de desempenho e inovação faz a gestão da *performance* de inovação do sistema. Como resultados esperados desse programa estão: novos produtos; novas aplicações para produtos existentes; ganhos em termos de competitividade e custos (redução). A empresa utiliza uma ferramenta informatizada para o processo de gestão de projetos (PPM – *Process Project Management*) chamada *Clarity*, da empresa CA. As ideias podem ser registradas no sistema *Clarity* apenas por pessoas ligadas à área de inovação.

A primeira etapa é o lançamento da ideia no sistema. Para isso, é necessário atrelar a ideia a um dos negócios da empresa. Deve-se também indicar qual a fonte da ideia. Não há possibilidade de lançamento de uma ideia que atenda a mais de um negócio ou que não tenha, naquele momento, vínculo com nenhum negócio. Desse modo, há dificuldade de lançar ideias que sejam transversais aos negócios e também com alto grau de incerteza (por exemplo, uma ideia de inovação radical sobre a qual ainda não é possível definir a qual negócio será mais aderente).

Quando uma ideia é cadastrada no sistema *Clarity*, o líder da área na qual a mesma for vinculada recebe, via sistema, uma notificação. Este líder é o dono dos recursos da área, portanto quem pode atribuir esforços para desenvolver essa ideia, ou seja, inserir algumas informações adicionais que permitam avaliar melhor as ideias (enriquecimento de ideias).

O enriquecimento da ideia consiste no preenchimento, pelo líder, de informações relativas a dois vetores: (i) estratégia do negócio; (ii) viabilidade do projeto. Em relação à estratégia do negócio, são avaliados os seguintes elementos: alinhamento estratégico (*drivers*), capacitação requerida, atratividade de mercado, tipo do projeto e intensidade competitiva. Já no vetor de viabilidade do projeto, avaliam-se os seguintes itens: viabilidade técnica, capacitação requerida, recursos. Cada um desses elementos dispõe de opções de respostas pré-definidas que devem ser selecionadas pelos respondentes. Há ainda a possibilidade, para cada item, de inserir anexos e escrever justificativa para a resposta. A partir das informações inseridas, é gerado um valor percentual (que representa a adequação da ideia). É também possível gerar um gráfico com os valores gerados para melhor comparar as ideias.

As ideias são avaliadas através do comitê de inovação, o qual ocorre trimestralmente, podendo ocorrer de forma presencial ou virtual (via *e-mails*). Quando aprovada, a ideia é convertida em projeto e segue para o sistema de gestão de projetos de inovação.

O sistema de gestão de projetos de inovação da C4 segue uma estrutura semelhante ao modelo *Stage-gates* de segunda geração de Cooper (1993), com seis etapas e cinco pontos de decisão (Figura 41). Em outubro de 2014, havia 157 projetos no *pipeline* de inovação da Un4.

Figura 41 – Gerenciamento de Projetos de Inovação C4
 Fonte: Documento interno da empresa.

Não há divisão no portfólio. Todos os projetos são tratados em conjunto, independente da complexidade e do grau de incerteza dos mesmos, contrariamente ao que é preconizado pela literatura (MATHEWS, 2010; O'CONNOR *et al.*, 2008; HUCHZERMEIER; LOCH, 2001; FILIPPOV; MOOI, 2010). Isso traz implicações especialmente para os projetos com alto grau de incerteza (das áreas tecnologias básicas nível 1 e tecnologias básicas nível 2, por exemplo), os quais tendem a ser negligenciados quando analisados em conjunto com projetos de menor grau de incerteza (desenvolvimento de produto N1, por exemplo), com projeções mais seguras e maior disponibilidade de dados. Além disso, a falta de informações, típica em projetos de inovação radical, dificulta a inserção dessas ideias no sistema, que já na primeira tela exige um grau considerável de projeções sobre mercado e tecnologia.

O fluxo dos projetos no sistema inicia pela conversão de uma ideia em projeto. O coordenador do projeto então elabora o *business case* do projeto, o qual consiste em realizar a valoração do projeto. O projeto, então, segue para o comitê de inovação para aprovação (*gate 1*). Uma vez aprovado, o projeto passará para a etapa de estudo de viabilidade, na qual o coordenador do projeto fará o planejamento detalhado do projeto, especialmente em termos de projeções financeiras. O estudo de viabilidade do projeto é, então, novamente apresentado no comitê de inovação para aprovação (*gate 2*). Os projetos aprovados nessa etapa seguem para a fase de implementação e encerramento, as quais incluem as etapas de desenvolvimento, validação, lançamento e *post audit*, com os *gates* servindo como pontos de acompanhamento dos projetos, porém dificilmente modificando as decisões tomadas nos *gates 1* e *2*. Não há implementado um processo de *post audit* para todos os projetos. Há acompanhamento de volume e massa dos novos produtos que foram lançados nos

últimos três anos, mensalmente, e reportam aos negócios. O *post audit* do projeto está em fase de estruturação.

Valoração dos projetos

A valoração dos projetos é realizada pelo coordenador do projeto utilizando o RANPV (*Risk Adjust Net Present Value*), que é o VPL ajustado pelo risco. Neste momento, ocorre também a definição do tempo de captura do projeto, que significa definir o horizonte de tempo no qual haverá maior captura de valor (volume de faturamento antes da obsolescência) para o projeto.

Quando o programa de inovação surgiu em 2003, havia apenas duas naturezas de projeto: (i) desenvolvimento de produtos, ajustes com caráter incremental (estratégia seguidora); (ii) projetos de aplicação, os quais tratavam de desenvolvimento de novas aplicações para os produtos do portfólio (individualmente ou combinados). Nessa época, havia tendência de atribuir aos projetos de desenvolvimento de produto um horizonte de captura de cinco anos e, para os projetos de aplicação, horizonte de três anos.

Alternativamente ao fluxo apresentado na Figura 41, passou, então, a existir um fluxo *fast track*, o qual utiliza apenas as etapas estudo de viabilidade, desenvolvimento e lançamento. A partir disso, passou a ser seguido um padrão no qual os projetos que passavam pelo fluxo completo deveriam ter tempo de captura de cinco anos e os projetos *fast track* três anos. Desse modo, a definição de tempo de captura acabou sendo descolada da sua essência, que era o ciclo de vida do produto. Mais recentemente, após observar os tempos de captura utilizados na área de renováveis (tipicamente projetos de inovação com maior grau de incerteza), os líderes observaram que eram utilizados horizontes maiores, especialmente em projetos com maior potencial de geração de patentes e desenvolvimento de tecnologias que permitissem alguma proteção de mercado. Desde então, adotaram mais um horizonte de tempo e começaram a definir os tempos de captura em horizontes de três, cinco e dez anos.

A valoração dos projetos segue um fluxo estabelecido: primeiramente, o coordenador do projeto faz o preenchimento de uma planilha, na qual deve inserir argumentos que

justifiquem o valor atribuído ao projeto, em termos de volume e valor. Além disso, deve definir o tempo de captura. Essa valoração deverá ser validada com o líder da área e com o gerente comercial do negócio. Posteriormente, essa planilha deverá ser enviada para o setor de *marketing* para validação, a qual tem papel puramente formal (raramente são propostas modificações pelo setor de *marketing*). Em caso de divergência, a palavra final sobre o valor do projeto e tempo de captura é do gerente comercial, pois este possui mais conhecimento sobre o mercado alvo daquele negócio. Verifica-se, portanto, que a valoração dos projetos tem forte viés de mercado, por demandar aprovação da área de *marketing* e comercial, as quais tipicamente são voltadas para produtos/mercados conhecidos. Dessa forma, há tendência de um portfólio com predominância de projetos de inovação incremental (puxadas pelo mercado).

Não há definição clara de critérios utilizados para valoração, resultando em uma série de padrões individuais e subjetivos. A decisão final sobre qual tempo de captura será utilizado é do gerente comercial. Porém essa é uma decisão fortemente baseada no perfil do gerente comercial em relação aos riscos e incertezas de mercado e tecnológicas para aquele produto. Dessa forma, gerentes comerciais com perfil mais conservador, tendem a definir menor valor e menor tempo de captura para os projetos, enquanto gerentes comerciais mais agressivos atribuem valores maiores.

Ocorre que os gerentes comerciais são frequentemente alterados, por conta da política de desenvolvimento das pessoas preconizada pelo modelo organizacional da empresa, resultando em mobilidade interna das pessoas. Dessa forma, pela falta de critérios estabelecidos para o processo de valoração, essas mudanças de pessoal acarretam frequentes mudanças no valor dos projetos. Vários exemplos nesse sentido foram citados ao longo da pesquisa. Em um dos casos, um projeto teve o valor oscilando entre 40 e 10 milhões de reais, como reflexo de ter passado por quatro diferentes gerentes comerciais ao longo de um dado período – a cada mudança de gerentes comerciais, toda a valoração do projeto era refeita. Em outro caso, a cada três meses o projeto era novamente valorado, com grandes mudanças nos valores, por conta de mudanças de pessoal.

Comitê de Inovação

O comitê de inovação é responsável pela avaliação de ideias e de projetos, bem como faz o acompanhamento do portfólio de inovação. Cada um dos negócios da Un4 tem um comitê específico (N1, N2 e N3). A frequência das reuniões do comitê de inovação é trimestral e cada unidade de negócio possui um comitê de inovação. A composição do comitê varia conforme a pauta prevista. Caso haja necessidade de decidir alguma ideia ou projeto em caráter de urgência ou até mesmo para casos de projetos de baixa complexidade, é possível que ocorra um comitê virtual, com votações via *e-mail*. De modo geral, a composição do comitê é a seguinte: diretor do negócio, diretor de inovação e tecnologia corporativo, planejamento de matéria-prima, líderes comerciais (um para cada segmento de produto), gerentes comerciais, diretor industrial, *marketing* operacional (valorações de projetos), *marketing* estratégico. A área de gestão de desempenho e inovação participa dos comitês, mas apenas observando – função de apoio.

As relações de poder de influência sobre as decisões do portfólio são fortemente atreladas à experiência dos atores. De modo geral, quem possui maior influência na tomada de decisão do dono do negócio é o gerente comercial. Entretanto há casos em que um líder de projetos experiente pode ter maior influência que um gerente comercial há pouco na posição. Em alguns casos, até mesmo alguns líderes de área, com muito conhecimento e experiência sobre a área na qual atuam, têm influência maior, tendo poder de influenciar o veto ou aprovação do dono do negócio. É possível ainda haver a participação de alguns membros da equipe do projeto nas reuniões do comitê de inovação, visando a apresentar o projeto e auxiliar na defesa de aprovação do mesmo. Para esses casos, os líderes com maior poder de influência identificados pelo gestor da área são os convidados a participar.

De modo geral, as decisões que são formalizadas no comitê já foram previamente alinhadas nos bastidores. Esses alinhamentos ocorrem de diversas formas, podendo ser reuniões ou encontros informais. Os esforços nesse sentido são desempenhados por diferentes atores da equipe de projetos, desde os pesquisadores até os gerentes comerciais. Quão maior a experiência do ator, maior a influência dele na tomada de decisão. Percebe-se, portanto, que as reuniões de portfólio servem mais para

comunicar o perfil do portfólio do que propriamente para tomadas de decisão sobre ideias e projetos.

Em relação aos coordenadores de projetos, há heterogeneidade entre as áreas em relação ao perfil de atuação desse ator. Em algumas áreas, há clara separação entre os profissionais que lidam com a gestão dos projetos e os que são pesquisadores. Em outras, o mesmo profissional que faz a gestão do projeto é o pesquisador que atua no projeto. Isso gera impacto no desempenho dos projetos, pois os pesquisadores que desempenham função de coordenadores não se sentem confortáveis em dividir o tempo que poderiam estar trabalhando na pesquisa em atividades burocráticas de gestão de projetos. Por conta disso, há disparidade entre as áreas no tocante ao processo de gestão de projetos de inovação.

II. Conexão com a estratégia

A conexão dos projetos com a estratégia corporativa se dá através do evento chamado *portfolio day*, o qual ocorre uma vez por ano. Nesse evento, é apresentada a estratégia da companhia para aquele ano, bem como o desdobramento dessa estratégia em metas para cada um dos negócios, na forma de um valor de RANPV a ser entregue pelo *pipeline* de inovação de cada negócio. Ou seja, uma estratégia que se desdobra na forma de uma meta financeira para a área de inovação, sem nenhuma meta em relação ao grau de novidade dos projetos (incremental x radical).

Essa meta de RANPV é um dos indicadores de desempenho utilizados na área, o qual servirá como base para a definição do valor de Participação nos Lucros e Resultados (PLR) das áreas e, por consequência, de todos os membros das mesmas. Existem três formas de trabalhar para ampliar esse valor: (i) reduzir os riscos dos projetos; (ii) inserir novas ideias; (iii) refazer a valoração dos projetos. Assim sendo, há espaço para que projetos sejam supervalorizados para atenderem às metas estabelecidas para uma área. Além do valor financeiro do projeto, há o valor subjetivo daquele projeto para o coordenador, relativo ao desejo de pesquisar um dado tema. Com isso, há tendência de que os coordenadores de projetos atribuam valores superiores aos projetos que têm mais interesse em desenvolver.

Não há definição de estratégias específicas para área de inovação, além da meta financeira. Os projetos precisam justificar aderência estratégica para serem aprovados, no entanto o esforço para fazer essa conexão é das áreas. Isso faz com que esforços sejam demandados para desenvolver argumentos que justifiquem a importância estratégica de um dado projeto.

Há falta de padronização entre as áreas no que tange à compreensão da estratégia corporativa, o que dificulta a proposição de projetos. Quanto menor o conhecimento da estratégia, mais difícil para a área propor projetos que tenham aderência. Porém, como há autonomia do dono do negócio na definição dos projetos, áreas que conseguem trabalhar melhor na persuasão desse empresário têm mais probabilidade de conseguir aprovar projetos de inovação.

O perfil da empresa C4 é voltado para investimentos de curto prazo. Os donos dos negócios são cobrados a apresentarem resultados dentro do ano, assim, privilegiando-se projetos de retorno mais rápido. Para áreas que trabalham com projetos de maior ruptura, isso se coloca como um desafio, pois precisarão convencer o empresário a dispender recursos para projetos de longo prazo (muitas vezes projetos com mais de 10 anos de tempo de desenvolvimento). Há, portanto, um claro embate entre a cultura organizacional que pressiona pelo resultado de curto prazo e a busca por inovações de ruptura.

III. Alocação de recursos

Não há orçamento definido para os projetos de inovação. Os projetos precisam ser financiados pelas unidades de negócio, competindo por recursos com diversos projetos (inclusive projetos de investimento). Uma vez que o dono do negócio é pressionado para obter resultados de curto prazo, há tendência de negligenciar projetos de longo prazo (por exemplo, casos de inovação radical). Verifica-se, portanto, uma desconexão com o que sugerem Terwiesch e Ulrich (2008), os quais defendem a separação de orçamento conforme o grau de novidade associado aos projetos.

As áreas que lidam com projetos de maior ruptura têm mais dificuldade de lidar com essa falta de orçamento. Há relato de um projeto de alto grau de ruptura (novo para o

mundo) que enfrentou fortes dificuldades para ser desenvolvido desde que foi registrado pela primeira vez, em 2004. O primeiro desafio está atrelado à aprovação do gerente comercial, o qual não enxergava valor no projeto. Como era um projeto empurrado pela tecnologia, não havia nenhuma conexão com mercado (não sabiam nem para quem vender, nenhuma ideia de volume ou margem). Como o viés do gerente comercial é o mercado, tem tendência de priorizar projetos com projeções comerciais mais confiáveis. Nesse caso, o coordenador do projeto, que acreditava muito nesta rota tecnológica, precisou buscar mecanismos alternativos para manter a pesquisa, buscando recursos inclusive fora da empresa via editais de fomento público, bem como desviando recursos de outros projetos. Essas práticas são comuns em casos de inovação radical, conforme O'Connor *et al.* (2008), inclusive sendo institucionalizadas em algumas empresas.

IV. Seleção

Ideias e projetos são avaliados na mesma reunião. Isso faz com que sejam avaliados em conjunto elementos (ideias e projetos) com graus de maturidade e disponibilidade de informações distintos. Essa prática vai de encontro ao que preconiza a literatura, acarretando prejuízo na aprovação de ideias de inovações radicais (alto grau de incerteza), segundo defendem O'Connor *et al.* (2008) e Huchzermeier e Loch (2001).

Não existe votação formal para aprovação de cada ideia/projeto. Há uma série de alinhamentos, prévios aos comitês, que já definem se o projeto será ou não aprovado. Raramente há visões divergentes desses alinhamentos durante o comitê. Caso haja divergência na análise de alguma ideia/projeto, há diálogo entre diretor de inovação e tecnologia e o dono do negócio, mas a decisão final é tomada pelo dono do negócio.

Os projetos são ranqueados conforme o valor de RANPV calculado. Entretanto são comparados projetos com diferentes tempos de captura de maneira igual, ou seja, comparam projetos com diferentes fluxos de caixa. Dessa forma, as avaliações são distorcidas, prejudicando a tomada de decisão. Porém este não é o principal elemento levado em conta pelos gestores para tomada de decisão.

Apesar de todo esforço empenhado para realizar a valoração do projeto e obter o RANPV, o peso desse indicador na tomada de decisão é baixo (algo entre 20% e

40%), dependendo do perfil de tomada de decisão do dono do negócio. Inclusive, em casos de haver interesse em realizar um projeto, pode haver solicitação para recalcular a valoração, de modo a torná-lo mais atrativo. De modo geral, o valor calculado do projeto é mais uma tradução da intenção do gestor do que propriamente um cálculo objetivo baseado em critérios também objetivos.

V. *Balanceamento*

O balanceamento dos projetos no portfólio ocorre de modo bastante subjetivo. Como dito anteriormente, as reuniões do comitê de inovação servem primordialmente para validar decisões prévias. Por esse motivo, não há um momento de avaliação agregada dos projetos, segundo algum critério de análise (grau de inovação, por exemplo), como sugerem Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997a).

Ao longo dos *gates* do sistema de gestão de projetos de inovação, as reuniões servem apenas para uma comunicação dos *status* dos projetos, sem que haja avaliação do portfólio. Os projetos não são analisados de modo agregado, dessa forma, dificultando o aproveitamento de oportunidade oriundas do inter-relacionamento entre os projetos, segundo Terwiesch e Ulrich (2008).

Considerando o perfil de foco em resultados de curto e médio prazo da empresa, essa falta de definição de uma estratégia para o portfólio como um todo pode resultar em portfólio medíocre, com baixo número de inovações mais disruptivas. As puxadas para que ocorram inovações com maior grau de novidade são feitas de modo informal pelos líderes da área de inovação. Ainda assim, a decisão final é do dono do negócio.

VI. *Ferramentas utilizadas*

A única ferramenta utilizada pela empresa é o RANPV, sendo utilizada para todos os projetos e em todas as fases do processo, inclusive para balanceamento do portfólio. Todavia o valor gerado pelo cálculo do RANPV não é o principal elemento para tomada de decisão dos gestores na reunião de portfólio de inovação. Ao longo das entrevistas, foi percebido que quanto mais alto o nível hierárquico, menor a importância atribuída ao RANPV na tomada de decisão.

Outras dimensões subsidiam a tomada de decisão sobre o portfólio de projetos de inovação, como adequação estratégica e visão de mercado. Porém são decisões baseadas primordialmente na percepção dos gestores, em especial do gerente comercial e do dono do negócio. Dessa forma, o perfil do portfólio tende a ser de inovações com caráter mais incremental.

Percebeu-se que o empenho dos coordenadores de projeto e de alguns líderes de área na definição do RANPV dos projetos, em termos de tempo dedicado e preocupação com valores, pode estar mais atrelado ao sistema de medição de desempenho, o qual atribui forte peso ao valor dos projetos no *pipeline*. Dessa forma, os coordenadores são induzidos a supervalorizar os projetos.

Na visão da alta gestão, o valor atribuído aos projetos pelo cálculo do RANPV serve mais para uma análise grossa de viabilidade dos projetos do que propriamente para suportar uma decisão de passa ou não passa. Foram relatados vários exemplos de projetos que apresentavam valores baixos de RANPV e acabaram sendo priorizados ou recalculados para se adequar ao desejo do dono do negócio de realizar aquele dado projeto.

VII. Principais desafios

A percepção sobre os principais desafios pelos envolvidos no processo de gestão de portfólio de projetos de inovação na empresa variam fortemente em função do nível hierárquico. Para os coordenadores de projeto e analistas, há preocupação com o preenchimento da planilha de valoração dos projetos, a qual exige tempo considerável para preenchimento, pela necessidade de buscar evidências que justifiquem as premissas utilizadas para definição de volume e valor. Além disso, relatam dificuldades no processo de validação dessa valoração junto ao *marketing* operacional, uma vez que essa área pouco auxilia no estabelecimento de tais premissas.

Do ponto de vista dos gestores, a valoração do projeto possui pouca relevância, sendo apenas mais um elemento no processo de tomada de decisão. Para os gestores mais de topo, a preocupação maior é buscar mais oportunidades de inovação de ruptura. Há entendimento, por parte dos entrevistados, de que a empresa ainda é fraca em

inovações de ruptura, demandando esforços no sentido de fomentar esse tipo de projeto. Nesse sentido, os principais desafios são relativos ao embate com o modelo organizacional que privilegia resultados de curto e médio prazo. Além disso, a falta de um orçamento corporativo para a inovação faz com que a demanda por recursos seja sempre vinculada aos negócios, também limitando investimentos em projetos de mais longo prazo e com maior grau de incerteza, inclusive sobre a qual negócio teriam maior aderência.

7.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A empresa analisada possui um portfólio único por negócio, misturando projetos de diferentes áreas que atendam àquele negócio. Fundamentalmente, deve-se atentar para a mistura de projetos com graus de incerteza discrepantes, o que penaliza os projetos de maior grau de incerteza, como apontam O'Connor *et al.* (2008) e Huchzermeier e Loch (2001). Uma vez que as reuniões do comitê de inovação acontecem por negócio, são tratados em conjunto projetos de áreas com complexidade e incertezas distintas, como, por exemplo, Tecnologias básicas nível 1 e Desenvolvimento de produto.

A conexão com a estratégia, segundo Terwiesch e Ulrich (2008), deve permitir abordagens *top-down* e *bottom-up*, como uma forma de não limitar o desempenho inovativo. No caso analisado, o fluxo é predominantemente *top-down*. Há carência de um maior entendimento de diretrizes estratégicas para os pesquisadores, os quais utilizam como subsídio para geração de ideias a estratégia corporativa geral e as metas de valor de projetos a serem entregues.

A falta de um portfólio corporativo, bem como de um orçamento corporativo para inovação prejudica áreas que são mais transversais (Tecnologias básicas nível 1 e Desenvolvimento de tecnologia, por exemplo). Como defendem Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b), o dispêndio em P&D deve ser coerente com a estratégia corporativa. Dessa forma, se a empresa tem como visão estratégica ser líder global da química sustentável, precisa desdobrar essa intenção no fomento aos projetos de maior ruptura, os quais dificilmente acontecerão quando dependentes do mesmo orçamento da área operacional.

Do ponto de vista metodológico, o maior problema reside na comparação de projetos com diferentes fluxos de caixa. Isso gera distorções que tendem a penalizar projetos de mais longo prazo, como o caso de inovações de ruptura. Nesse aspecto, a separação do portfólio de projetos de inovação por categorias, como sugere Mathews (2010), pode ser um ponto de partida para minimizar esse problema. Especialmente, a avaliação de ideias e projetos em diferentes estágios na mesma reunião é um problema, como apontam Huchzermeier e Loch (2001), dado aos diferentes graus de maturidade e complexidade dos elementos sob avaliação.

O modelo organizacional fortemente alicerçado na autonomia dos donos de negócio e na mobilidade interna dos funcionários impacta significativamente no processo de gestão de portfólio de projetos de inovação. Uma vez que os processos são baseados em decisões pouco estruturadas, fortemente baseadas na percepção pessoal, a cada mudança de pessoal, todo o processo de avaliação dos projetos e do portfólio sofre impactos.

Verifica-se, portanto, que as pessoas são mais importantes que os critérios estabelecidos. Uma vez que os valores de RANPV gerados pouco impactam na tomada de decisão em si sobre o portfólio, bem como há relato de esforços para fazer com que o valor expresse a intenção de fazer o projeto, outras abordagens poderiam contribuir mais fortemente. Proposições mais baseadas em avaliações qualitativas, como a proposta de Paulson, O'Connor e Robeson (2007) trariam mais transparência ao processo de avaliação, explicitando os elementos que subsidiam o valor atribuído ao projeto.

8 CONCLUSÕES

A gestão de portfólio de projetos de inovação é fundamental para empresas que utilizam a inovação como elemento central de sua competitividade. Visando a contribuir para o entendimento sobre esse processo, este trabalho teve por objetivo central analisar as práticas de gestão de portfólio de projetos de inovação em empresas industriais de grande porte que inovam sistematicamente. Tomando-se como ponto de partida as proposições da teoria para gestão do portfólio de projetos de inovação, partiu-se para uma investigação sobre a segmentação do portfólio de projetos de inovação geral em portfólios específicos; sobre quais ferramentas de gestão são utilizadas pelas empresas nesse processo; bem como uma análise das lacunas existentes entre os problemas derivados da incerteza dos projetos previstos pela literatura e os encontrados para a gestão desse processo. A pesquisa foi conduzida por uma abordagem predominantemente indutiva, por meio de três fases distintas, porém complementares: (i) estudo do tipo levantamento, (ii) estudo de casos múltiplos; (iii) estudo de caso profundo.

Os resultados sugerem que a separação do portfólio de projetos de inovação segundo o grau de incerteza dos projetos traz benefícios para a gestão desse processo, especialmente no tocante às inovações de maior ruptura. Na maioria dos casos analisados, o portfólio de inovação da empresa apresentou projetos com diferentes graus de novidade (incremental e radical, por exemplo). Essa prática faz com que as decisões favoreçam iniciativas mais tradicionais, que envolvem menores riscos em termos de valores e prazos. O resultado são portfólios repletos de inovações de baixo impacto, voltadas para as estratégias correntes. Além disso, destaca-se que a utilização de portfólios separados por unidades de negócio pode limitar o desenvolvimento de inovações mais transversais, com alto potencial de geração de valor. Especialmente, inovações mais radicais, para as quais é difícil prever qual será o produto/mercado alvo.

Foi possível identificar uma desconexão entre o discurso estratégico e o desempenho em inovação das empresas estudadas. Essa desconexão é evidenciada por elementos como a falta de orçamento específico para inovação, seja nas unidades de negócio ou no âmbito corporativo, bem como a falta de diretrizes estratégicas para

orientar o processo de gestão de portfólio de inovação (indução de ideias, avaliação de oportunidades, etc.). Sobre esse aspecto, verificou-se que há um fator de desmotivação das equipes pela reprovação sistemática de iniciativas sem a devida justificativa, bem como pelo desconhecimento dos critérios utilizados para avaliar os projetos.

Como previsto pela literatura, um dos principais problemas relativos à gestão de portfólio de projetos de inovação reside no embate entre a busca por resultados operacionais de curto e médio prazo e o desejo de gerar inovações de ruptura, que sabidamente envolvem investimentos de longo prazo e com alta incerteza associada. Nesse aspecto, os resultados sugerem que a destinação de um orçamento específico para inovação radical tende a amenizar o foco em resultados de curto prazo, uma vez que assim os projetos mais radicais não disputarão recursos com projetos que apresentem projeções mais confiáveis, voltados para as estratégias correntes. Além disso, um orçamento corporativo para inovação, descolado das unidades de negócio, permite o surgimento de oportunidades que podem redefinir as estratégias, como foi verificado no Caso 2.

Adicionalmente, verificou-se que aspectos que não estão diretamente ligados ao processo de gestão de portfólio de inovação têm grande influência sobre os resultados desse, como o sistema de recompensas das áreas. Dessa forma, um sistema de recompensas atrelado ao valor dos projetos enseja iniciativas internas de superestimar valorações. Além disso, dificulta o desenvolvimento de projetos de maior ruptura, sobre os quais é difícil prever valor nas etapas iniciais de investigação.

Os dados analisados sugerem falta de entendimento dos gestores desse processo quanto à correta aplicação das ferramentas de gestão de portfólio de projetos de inovação. Por exemplo, na Fase I da pesquisa, verificou-se a utilização do VPL para a etapa de balanceamento do portfólio. Além disso, respostas mostraram inconsistências como a predominância de utilização de ferramentas financeiras concomitantemente à declaração de portfólio composto por inovações de alto impacto. Esses resultados podem refletir o desconhecimento, por parte dos respondentes, sobre o que de fato são inovações de mais alto impacto (inovação radical), gerando essa falsa percepção sobre os portfólios avaliados.

Adicionalmente, a predominância da utilização de ferramentas financeiras para avaliação das oportunidades pode estar atrelada à necessidade de compor um discurso na mesma linguagem utilizada pela empresa para suas decisões de investimento ou financeiras em geral. Ou seja, o modelo de organização e gestão da empresa pode impulsionar a utilização de ferramentas financeiras, por exigir decisões estruturadas por critérios de engenharia econômica para todos os tipos de projetos.

Como ficou evidenciado nesta pesquisa, não há um modelo dominante para gestão de portfólio de projetos de inovação, tanto do ponto de vista teórico quanto do ponto de vista prático. Há diversas abordagens propostas pela literatura, sem que nenhuma tenha sido verificada como hegemônica. Ainda que as proposições de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997b) sejam bastante difundidas, não se pode afirmar que são o modelo dominante. Os casos empíricos apresentam diversidade de abordagens, com uma série de soluções particulares sendo utilizadas pelas empresas. Além disso, muitas aplicações distorcidas de ferramentas para gestão de portfólio de inovação, ensejando desconhecimento dos gestores acerca das práticas propostas pela literatura para gestão desse processo. Percebe-se, portanto, uma lacuna entre a literatura normativa/prescritiva e a prática das empresas. Uma vez que os casos estudados, especialmente na Fase II e na Fase III da pesquisa, tratam de processos de gestão de portfólio de projetos de inovação globais, há entendimento que essa falta de *design* dominante não seja verificada apenas no Brasil.

Outro ponto que emergiu das análises foi certa herança de práticas utilizadas pela área da qualidade/melhoria contínua para gestão do portfólio de projetos de inovação. Por exemplo, pela alta utilização da ferramenta de análise dos atributos do produto: 3ª mais utilizada na pesquisa *survey*. Além disso, sistemas de avaliação das ideias para inovação que iniciaram como programas de ideias para melhoria contínua, para os quais é muito mais típica a utilização de ferramentas como VPL para avaliação seleção das ideias. A falta de um modelo dominante para gestão de portfólio de projetos de inovação contribui para essa adoção de práticas de outras áreas.

Entre as principais limitações deste trabalho está o recorte utilizado para a pesquisa, considerando apenas empresas industriais de grande porte, o que pode trazer vieses para os resultados. Todavia a inovação sistemática é um fenômeno ainda pouco

frequente na maioria das empresas, o que dificulta a busca de ambiente propício para estudar o problema de portfólio de projetos de inovação em outros tipos de empresa. A realização de estudos adicionais em outros tipos de empresas, incluindo diferentes portes e atividades pode contribuir para um melhor entendimento desse fenômeno. Adicionalmente, o número de casos incluídos nas três fases deste trabalho é uma limitação. A disponibilidade das empresas em participarem do estudo foi restrita, reduzindo as possibilidades de realização de análises mais abrangentes na fase I, bem como de análises mais profundas na fase II. Um maior número de casos profundos, a semelhança das abordagens utilizadas por outros estudos dessa área, trariam contribuições significativas para esse problema de pesquisa.

Por fim, pode-se perceber que a gestão de portfólio de projetos de inovação é um processo complexo, que transcende as atividades de avaliação e balanceamento de projetos. Dessa forma, há necessidade de explorar em profundidade outros elementos que foram apontados por esta pesquisa. A primeira linha de investigação poderia ser analisar a influência do modelo organizacional na gestão de portfólio de inovação, evidenciando mais claramente quais elementos, além do que foram apontados por esta pesquisa, têm influência nos resultados de inovação da empresa. Adicionalmente, analisar quais abordagens seriam mais indicadas para estruturar um processo de gestão de portfólio de inovação voltado para inovações radicais, incluindo desde as etapas iniciais de geração de ideias até a avaliação de resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARSH, J.; CAPOZZI, M.; MENDONCA, L. **How companies approach innovation: A McKinsey Global Survey**. 2007

BESSANT, J. et al. Managing innovation beyond the steady state. **Technovation**, v. 25, n. 12, p. 1366-1376, Dec 2005.

BETZ, U. A. K. Portfolio management in early stage drug discovery - a traveler's guide through uncharted territory. **Drug Discovery Today**, v. 16, n. 13-14, p. 609-618, Jul 2011.

BROCKHOFF, K. **Forschung und Entwicklung, Planung und Kontrolle**. 4th. Munchen/Wien: Oldenbourg Verlag, 1994.

CARVALHO, M. M. D.; LOPES, P. V. B. V. L.; MARZAGÃO, D. S. L. Gestão de portfólio de projetos: contribuições e tendências da literatura. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 433-454, 2013.

CARVALHO, M. M. D.; RABECHINI JR., R. **Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos**. 3. São Paulo: Atlas, 2011. ISBN 978-85-224-6228-5.

CASTRO, H. G. D.; CARVALHO, M. M. D. Gerenciamento do portfólio de projetos: um estudo exploratório. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 283-296, 2010.

CHESBOROUGH, H. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHRISTENSEN, C. M. **O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso**. São Paulo: Makron Books, 2001.

CHRISTENSEN, C. M.; KAUFMAN, S. P.; SHIH, W. C. Innovation killers: how financial tools destroy your capacity to do new things. **Harvard Business Review**, v. 86, n. 1, p. 98-105, 2008.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. Structuring the Development Funnel. In: (Ed.). **Revolutionizing Product Development**. 1ed.: Free Press, 1992. cap. 5, p.111-132.

COOPER, R. G. **Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch**. Reading: Addison-Wesley Publishing, 1993. 358p.

COOPER, R. G. Third-Generation New Product Processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, n. 1, p. 3-14, 1994.

COOPER, R. G. Perspective: The Stage-*Gate*®. idea-to-launch process-update, what's new, and NexGen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, May 2008.

COOPER, R. G. Where Are All the Breakthrough New Products? **Research Technology Management**, v. 56, n. 5, p. 25-33, 2013.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. Portfolio management in new product development: Lessons from the leaders I. **Research Technology Management**, v. 40, n. 5, p. 16-29, 1997a.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. Portfolio management in new product development: Lessons from the leaders II. **Research Technology Management**, v. 40, n. 6, p. 43-53, 1997b.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New product portfolio management: practices and performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, n. 4, p. 333-351, 1999.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New problems, new solutions: making portfolio management more effective. **Research Technology Management**, v. 43, n. 4, p. 18, 2000.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Portfolio management: fundamental to new product success. [S.l.]: **Product Development Institute**, 2001.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio Management For New Products**. 2. Cambridge: Perseus Books, 2002. ISBN 0738205141.

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. **Gestão Integrada da Inovação: Estratégia, Organização e Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Atlas, 2008.

DOCHERTY, M. Primer on "Open Innovation": Principles and Practice. **Visions**, v. 30, n. 2, p. 13-15, 2006.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

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

ÉPOCA NEGÓCIOS. **Best Innovator: conheça as empresas mais inovadoras de 2015**. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2015/11/best-innovator-conheca-empresas-mais-inovadoras-de-2015.html>. Acesso em: dez. 2015.

ERNST, H.; LICHTENTHALER, U. Innovation portfolio management: An understudied *driver* of innovation success? **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, v. 5, n. 2, p. 111-117, 2009.

FILIPPOV, S.; MOOI, H. Innovation Project Management: a research agenda. **Journal on Innovation and Sustainability**, v. 1, n. 1, 2010.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting innovation and implications for capability development. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 171-183, 2005.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. F., C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G. (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

GEAR, A. E.; LOCKETT, A. G.; PEARSON, A. W. Analysis of Some Portfolio Selection Models for R&D. **Ieee Transactions on Engineering Management**, v. EM-18, n. 2, p. 66-76, 1971.

GIBSON, R. Excelência em Inovação: Lições das Campeãs Brasileiras. **Harvard Business Review - Edição Brasil**, p. 22-31, Ago 2010.

GIBSON, R.; SKARZYNSKY, P. **Inovação: prioridade nº 1**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GOFFIN, K.; MITCHELL, R. **Innovation Management: strategy and implementation using the pentathlon framework**. 2. New York: Palgrave Macmillan, 2010. 395 ISBN 978-0-230-20585-6 hardback.

HAIR, J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

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

HUCHZERMEIER, A.; LOCH, C. H. Project management under risk: Using the real options approach to evaluate flexibility in R&D. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 85-101, Jan 2001.

IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC 2011**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro. 2013

JONASH, R. S.; SOMMERLATTE, T. **O valor da inovação: como as empresas mais avançadas atingem alto desempenho e lucratividade**. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 156p. ISBN 8535207317.

KAMM, J. B. **An integrative Approach to managing innovation**. Massachusetts: Lexington Books, 1987. 182p. ISBN 0669123390.

KATZ, G. Rethinking the Product Development Funnel. **Visions**, Jul. 2011.

KELLEY, D. Adaptation and Organizational Connectedness in Corporate Radical Innovation Programs. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 5, p. 487-501, Sep 2009.

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

LEPAK, D. P.; SMITH, K. G.; TAYLOR, M. S. Value creation and value capture: multilevel perspective. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 1, p. 180-194, 2007.

LERCH, M.; SPIETH, P. Innovation Project Portfolio Management: A Qualitative Analysis. **Ieee Transactions on Engineering Management**, v. 60, n. 1, p. 18-29, Feb 2013.

LEVY, N. S. **Managing high technology and innovation**. New Jersey: 1998. 274 p. ISBN 0023704624.

LIN, C. H.; HSIED, R. J. A fuzzy decision support for strategic portfolio management. **Decision Support Systems**, v. 38, n. 3, p. 383-398, 2004. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236\(03\)00118-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9236(03)00118-0).

LITWIN, M. S. **How to measure survey reliability and validity**. . Thousand Oaks, Califórnia: Sage Publications, 1995.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MARTINS, R. A. Abordagens Quantitativa e Qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (Ed.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2012.

MATHEWS, S. INNOVATION PORTFOLIO ARCHITECIURE. **Research Technology Management**, v. 53, n. 6, p. 30-40, 2010.

MCGRATH, M. E. **Setting the PACE® in Product Development**. Boston, MA: Butterworth-Heinemann, 1996.

MENKE, M. M. Making R&D Portfolio Management More Effective. **Research Technology Management**, v. 56, n. 5, p. 34-44, 2013.

MIGUEL, P. A. C.; SOUZA, R. O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. (Ed.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2012.

NAGJI, G. T. Como administrar sua carteira de inovação. **Harvard Business Review**, v. Maio, n. 0, 2012.

O'CONNOR, G. C. et al. **Grabbing Lightning: Building a Capability for Breakthrough Innovation**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2008. 332p.

O'REILLY, C. A.; TUSHMAN, M. L. The ambidextrous organisation. **Harvard Business Review**, v. 82, n. 4, p. 74-+, Apr 2004.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, O. **Manual e Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. 3 ed. Translator. Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, 2004. Disponível em: <
http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf >.

PAULSON, A. S.; O'CONNOR, G. C.; ROBESON, D. Evaluating Radical Innovation Portfolios. **Research Technology Management**, v. 50, n. 5, p. 17-29, 2007.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information System**, Autumn 1993.

PMI , P. M. I. **The Standard for portfólio management**. 3. Newton Square: Project Management Institute, 2008.

PORTER, M. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PORTER, M. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PUGH, S. **Total design: integrated methods for successful product engineering**. Harlow, UK: Addison Wesley, 1991.

RICE, M. P.; O'CONNOR, G. C.; PIERANTOZZI, R. Implementing a learning plan to counter project uncertainty. **Mit Sloan Management Review**, v. 49, n. 2, Win 2008.

ROBERTS, E. B. What Weve Learned - Managing Invention and Innovation. **Research-Technology Management**, v. 31, n. 1, p. 11-29, Jan-Feb 1988.

ROTHWELL, R. Successful Industrial-Innovation - Critical Factors for the 1990s. **R & D Management**, v. 22, n. 3, p. 221-239, Jul 1992.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 542 p.

SALERNO, M. S. **Projeto de organizações integradas e flexíveis: processos, grupos e gestão democrática via espaços de comunicação-negociação**. São Paulo: Atlas, 1999. 215p.

SALERNO, M. S. et al. **Innovation processes: which one for which project? 4th Production and Operations Management World Conference**. Amsterdam: Euroma/Jomsa/POMS 2012.

SANTOS, E. M.; PAMPLONA, E. O. **Teoria das Opções Reais: Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**. 2º Encontro Brasileiro de Finanças. Rio de Janeiro: Ibmecc 2002.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

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

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. Toward a typological theory of project management. **Research Policy**, v. 25, n. 4, p. 607-632, 1996.

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

SHIN, J.; COH, B.-Y.; LEE, C. Robust future-oriented technology portfolios: Black-Litterman approach. **R&D Management**, v. 43, n. 5, p. 409-419, 2013.

SILVA, D. O. ; BAGNO, R. B. ; SALERNO, M. S. . Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. Produção (São Paulo. Impresso), 2013.

TEMAGUIDE. **A guide to technology management and innovation for companies**. European Communities: Fundación COTEC para la innovación tecnológica 1998.

TERWIESCH, C.; ULRICH, K. Managing the opportunity portfolio. **Research-Technology Management**, v. 51, n. 5, p. 27-38, Sep-Oct 2008.

THOMAS, R. J. **New Product Development: managing and forecasting for strategic success**. John Wiley & Sons, 1993. 352p. ISBN 0471572268.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UTTERBACK, J. M. Process of Innovation - a Study of Origination and Development of Ideas for New Scientific Instruments. **Ieee Transactions on Aerospace and Electronic Systems**, v. Aes6, n. 5, 1970.

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.