UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANA PAULA ALVES FREIRE

A natureza da inovação em uma subsidiária de multinacional da indústria química

São Paulo
2019

ANA PAULA ALVES FREIRE

A natureza da inovação em uma subsidiária de multinacional da indústria química

Versão Corrigida

(Versão original encontra-se na unidade que aloja
o Programa de Pós-graduação)

Dissertação apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a obtenção
do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Eduardo de Senzi Zancul

São Paulo
2019

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, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catálogo-na-publicação

Freire, Ana Paula Alves

A natureza da inovação em uma subsidiária de multinacional da indústria química / A. P. A. Freire -- versão corr. -- São Paulo, 2019.
125 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Inovação. 2.Subsidiárias. 3.Desenvolvimento de produto. 4.Indústria química. I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

Nome: FREIRE, Ana Paula Alves

Título: A natureza da inovação em uma subsidiária de multinacional da indústria química

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: ____/____/____

Banca examinadora:

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida. Agradeço aos meus pais, à Marcelinha e ao meu esposo Léo, meu porto seguro, pelo amor incondicional e por sempre me motivarem e apoiarem em minhas decisões. Agradeço ao meu orientador, professor Eduardo Zancul, por toda a sua atenção e excelente orientação ao longo dos últimos anos. Agradeço às professoras Adriana Marotti de Mello e Marly Monteiro de Carvalho por sua participação durante o meu exame de qualificação e por colaborar com correções e sugestões. Agradeço aos meus tios Carlinha e Claudemir, aos meus avós, Conceição e Carlos, e aos meus sogros Sueli e Benjamin, por me acompanharem nesta jornada e sempre me motivarem a seguir em frente. Agradeço à equipe da empresa estudada pela colaboração com informações e discussões enriquecedoras, e especialmente à diretora técnica, à gerente de *marketing* e à analista de *marketing* da divisão de negócios estudada, que estiveram presentes durante grande parte deste trabalho.

RESUMO

FREIRE, A. P. A. **A natureza da inovação em uma subsidiária de multinacional da indústria química.** 2019. 125p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2019.

Este trabalho é norteado pela hipótese de que subsidiárias de empresas multinacionais do setor químico têm expandido seu papel no país ao longo das últimas décadas, indo além das atividades tradicionais como venda e produção, passando a realizar novas atividades como pesquisa e desenvolvimento (P&D) e marketing estratégico. As atividades de P&D por sua vez também têm evoluído desde projetos mais básicos focados em ajustes de formulações às condições locais para projetos mais complexos que geram novos conhecimentos e possuem alto potencial de aplicação em outras geografias. Por meio de um estudo de caso em uma unidade de negócios de uma subsidiária brasileira de uma multinacional da indústria química, este trabalho investiga, descreve e discute a natureza da inovação nesta unidade de análise. Neste trabalho, são estudados atributos do *pool* de ideias e do *pipeline* de projetos proveniente da unidade de negócios sob a luz de informações internas e do referencial teórico proveniente de uma revisão sistemática da literatura. Observou-se que há um grande foco e estímulo ao desenvolvimento da inovação na unidade de análise, e que a mesma parece estar em um processo evolutivo em que se começa a notar o surgimento de ideias e de projetos de inovação disruptivos. A partir do estudo de caso e da discussão baseada em dados internos e na literatura, é possível ilustrar o funcionamento das atividades de P&D em uma multinacional da indústria química com subsidiária baseada no Brasil. Como sugestões para trabalhos futuros é apontada a possibilidade de se organizar um estudo da inovação em subsidiárias no Brasil que envolvam diferentes empresas e setores da indústria.

Palavras-chave: Inovação. Subsidiárias. Desenvolvimento de produto. Indústria química.

ABSTRACT

FREIRE, A. P. A. **The nature of innovation in a subsidiary of a multinational company from the chemical industry.** 2019. 125p. Thesis (Master) – Polytechnic School, University of Sao Paulo, 2019.

This work is guided by the hypothesis that subsidiaries of multinational chemical companies have expanded their role in the country over the last decades, going beyond traditional activities such as sale and production, starting to carry out new activities such as research and development (R&D) and strategic marketing. R&D activities have also evolved from more basic projects focused on formulation adjustments to local conditions, to more complex projects that generate new knowledge and have a high potential for application in other geographies. Through a case study in a business unit of a Brazilian subsidiary of a chemical industry multinational, this work investigates, describes and discusses the nature of innovation in this unit of analysis. In this work, the attributes of the idea pool and the project pipeline from the business unit are studied in the light of internal information and the theoretical framework from a systematic review of the literature. It was observed that there is a great focus and stimulus to the development of innovation in the unit of analysis, and that it seems to be in an evolutionary process in which one begins to notice the emergence of ideas and disruptive innovation projects. From the case study and the discussion based on internal data and literature, it is possible to illustrate the operation of R & D activities in a multinational chemical industry with a subsidiary based in Brazil. As suggestions for future work is pointed out the possibility of organizing a study of innovation in subsidiaries in Brazil that involves different companies and types of industries.

Keywords: Innovation. Subsidiaries. Product development. Chemical industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo tridimensional de Cooper (1998).....	24
Figura 2 – Mapa de tipologias de inovação como resultado da investigação dos autores Rowley, Baregheh e Sambrook (2011).....	27
Figura 3 – Diferentes tipos de projetos de desenvolvimento.....	30
Figura 4 – <i>Innovation Pentathlon Framework</i>	33
Figura 5 – Processos <i>Stage-Gates</i> propostos	36
Figura 6 – Os cinco elementos do processo definido como “ <i>New Concept Development</i> ”	40
Figura 7 – Internacionalização de P & D e Vendas de diferentes empresas	63
Figura 8 – Modelo conceitual contendo três diferentes tipos de iniciativa	65
Figura 9 – Concentração de investimentos em P&D.....	69
Figura 10 – Pipeline de desenvolvimento de novos produtos da unidade de negócios estudada	89
Figura 11 – Número de ideias em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação.....	94
Figura 12 – Número de ideias em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação ...	95
Figura 13 – Gráfico de bolhas posicionando as ideias avaliadas de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x). Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial	96
Figura 14 – Número de <i>proof of concepts</i> em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação	97
Figura 15 – Número de <i>proof of concepts</i> em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação.....	98
Figura 16 – Gráfico de bolhas posicionando os <i>proof of concepts</i> avaliados de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x). Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial.	99
Figura 17 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação, de acordo com o status de cada projeto.....	100
Figura 18 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação, de acordo com o tipo de cada projeto.....	101
Figura 19 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação, de acordo com o status de cada projeto.	101
Figura 20 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação, de acordo com o tipo de cada projeto.	102
Figura 21 – Gráfico de bolhas posicionando os <i>proof of concepts</i> avaliados de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x), de acordo com o status de cada projeto. Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial.....	103
Figura 22 – Gráfico de bolhas posicionando os <i>proof of concepts</i> avaliados de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x), de acordo com o tipo de cada projeto. Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferentes categorias de inovação	30
Tabela 2 – A história da internacionalização do P&D	62
Tabela 3 – Cinco formas típicas de internacionalização do P&D	64
Tabela 4 – Comparativo de distintos tipos de iniciativas	65
Tabela 5 – Orientação e localização de P&D	69
Tabela 6 – Síntese do quadro teórico.....	72
Tabela 7 – Detalhamento do número de itens em cada etapa do funil de inovação.....	89
Tabela 8 – Detalhamento do número de itens em cada etapa do funil de inovação.....	105
Tabela 9 – Potuações das ideias	122
Tabela 10 – Potuações dos <i>proof of concepts</i>	124
Tabela 11 – Potuações dos projetos NPIs.....	125

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	CONTEXTO	18
1.2	QUESTÃO E OBJETIVOS DE PESQUISA	19
1.3	JUSTIFICATIVAS	20
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	20
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	TIPOS E GRAUS DE INOVAÇÃO	22
2.2	PROCESSO DE INOVAÇÃO	31
2.2.1	<i>Fuzzy Front End</i>	39
2.2.2	A análise de ideias	44
2.2.3	A análise de projetos	48
2.2.4	Métricas de Desempenho	53
2.2.5	Boas Práticas	55
2.3	DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO EM SUBSIDIÁRIAS	61
2.4	SÍNTESE DO QUADRO TEÓRICO	72
3	METODOLOGIA CIENTÍFICA E ETAPAS DA PESQUISA	78
3.1	ETAPA 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	78
3.2	ETAPA 2 – ESTUDO DE CASO: COLETA DE DADOS	81
3.3	ETAPA 3 – EMPREGO DO MODELO PARA CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA INOVAÇÃO	82
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	84
4.1	DESCRIÇÃO DAS INICIATIVAS DE INCENTIVO PARA INOVAÇÃO NA UNIDADE DE NEGÓCIOS ESTUDADA	84
4.2	DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DO <i>PIPELINE</i> DE INOVAÇÃO NA UNIDADE ESTUDADA	86
4.3	MODELO PARA A CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA INOVAÇÃO	89
4.4	CARACTERIZAÇÃO DO PIPELINE DE INOVAÇÃO DA UNIDADE DE NEGÓCIOS ESTUDADA	93
5	CONCLUSÕES	108
	REFERÊNCIAS	112
	APÊNDICE I – AVALIAÇÃO DE IDEIAS, <i>PROOF OF CONCEPTS</i> E PROJETOS	122

1 INTRODUÇÃO

O primeiro capítulo deste trabalho explica o seu contexto, a questão e os objetivos da pesquisa, a sua justificativa e, por fim, conclui com uma explicação sobre a organização do trabalho. Desta maneira, este capítulo introdutório foca em apresentar a indústria química e o papel evolutivo das subsidiárias de multinacionais e, em seguida, em definir a questão e os objetivos deste trabalho. O estudo se justifica uma vez que aporta conhecimento sobre a natureza e evolução das atividades de inovação em uma subsidiária, acrescentando particularidades da indústria química e do processo de inovação na empresa estudada.

1.1 CONTEXTO

Com vendas estimadas de €3360 bilhões no mundo em 2016 (Cefic, 2017), a indústria química é uma das indústrias mais complexas e diversificadas. Este setor envolve mais de 70000 linhas de produtos distintas e passa por segmentos como tintas, agroquímicos, solventes, limpadores, farmacêuticos, cosméticos, detergentes, compósitos, plásticos, fibras e borrachas sintéticas etc. Tais produtos não necessariamente chegam diretamente ao consumidor final (HERZOG; LEKER, 2010). Estima-se que 75% deles são usados como matéria-prima para a fabricação de novos produtos, enquanto que apenas 25% chegam diretamente ao consumidor final (HERZOG; LEKER, 2010).

Os produtos desse setor podem ser segmentados entre petroquímicos, químicos básicos, químicos especiais, químicos finos e agroquímicos. Porém, um tipo de segmentação muito comum é aquela feita apenas entre *commodities* e especialidades. As *commodities* são produtos maduros, e não se espera que eles sofram desenvolvimentos ou melhorias significativas. São tipicamente produzidos em larga escala, sua produção é muito intensiva em capital, e incluem matérias-primas muito básicas. A concorrência se baseia praticamente em preço e disponibilidade e suas vendas geralmente sofrem uma certa ciclicidade. Para estar menos exposto à forte concorrência, as empresas produtoras de *commodities* focam em aumentar a rentabilidade, buscar economias de escala, e gerar inovações de processo (HERZOG; LEKER, 2010).

Ao contrário das *commodities*, as especialidades são vendidas de acordo com suas funcionalidades e desempenho. Portanto, há um alto grau de inovação e orientação às necessidades dos clientes, além de ser necessário um alto nível de serviço técnico, conhecimento de formulação e aplicação (HERZOG; LEKER, 2010). Nesse segmento, a

inovação de produto se faz extremamente importante como fonte de diferenciação e vantagem competitiva, e possui uma componente regional muito forte pois necessita adequar-se às necessidades de um mercado em uma região geográfica específica. Nesse sentido, uma indústria de escala global é, na verdade, resultado da união das atividades e práticas locais lideradas por subsidiárias que visam adequar-se para competir no cenário local.

A literatura mostra que o papel das subsidiárias está em evolução visando justamente esse objetivo. De acordo com Gerybadzea e Reger (1999), nas décadas de 1960 e 1970, corporações multinacionais começaram a construir operações de vendas e manufatura em países estrangeiros. Então, no final da década de 1970 e início da década de 1980, recursos complementares de *design* e desenvolvimento foram criados nas subsidiárias. Os recursos de P&D no estrangeiro foram inicialmente focados apenas em engenharia de aplicação e adaptação de produtos e processos para as necessidades do país. Foi somente em meados da década de 1980 que surgiu uma tendência de fortalecer o P&D em subsidiárias. Nota-se que a maior integração de subsidiárias à rede internacional tem feito com que elas ganhem um papel mais criativo gerando novas tecnologias de acordo com o que cria vantagem competitiva em suas regiões de atuação (CANTWELL; MUDAMBI, 2005). De acordo com Gerybadzea e Reger (1999), isso traz um novo paradigma que envolve intensa interação de mercado e tecnologia, múltiplos centros de conhecimento, aprendizagem interfuncional e transferência reversa de tecnologia.

1.2 QUESTÃO E OBJETIVOS DE PESQUISA

Este trabalho tem como ponto de partida as premissas de que o papel das subsidiárias no contexto da inovação passa por um processo evolutivo e que a inovação na indústria química é fonte de diferenciação e vantagem competitiva. Nesse sentido, este trabalho se propõe a, por meio de um estudo de caso em uma unidade de negócios de uma subsidiária brasileira de uma multinacional da indústria química, investigar, descrever e discutir a natureza da inovação nesta unidade de análise, detalhando o estágio na qual ela se encontra e sugerindo algumas perspectivas para o futuro. Para tal, se faz crítico a construção de um modelo de análise considerando atributos específicos, e o estudo desses atributos provenientes do *pool* de ideias e do *pipeline* de projetos da unidade de negócios sob a luz de informações provenientes de fontes internas e de uma revisão sistemática da literatura. Durante este estudo também são contrastados os atributos do *pool* de ideias contra os atributos das diferentes etapas do *pipeline*

de projetos da unidade de negócios e também são discutidos o efeito que as atividades de estímulo à inovação dentro da subsidiária possuem sobre as atividades de inovação.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Sob as premissas de que o papel das subsidiárias no contexto da inovação passa por um processo evolutivo (HEGDE; HICKS, 2008) e que a inovação na indústria química é fonte de diferenciação e vantagem competitiva (O'CONNOR et al., 2008), este trabalho se justifica uma vez que constrói um modelo de caracterização da inovação e aporta conhecimento sobre a natureza e evolução das atividades de inovação em uma subsidiária baseada no Brasil de uma multinacional da indústria química, permitindo a avaliação de diversos pontos colocados pela literatura e acrescentando particularidades da indústria e do processo de inovação na subsidiária estudada.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho inicia com uma revisão bibliográfica sistemática (capítulo 2) em que são revisados temas como os diversos tipos e graus de inovação existentes, o processo de inovação para o desenvolvimento de novos produtos, as diferentes maneiras de se analisar ideias, *proof of concepts* e projetos, e o desenvolvimento da inovação em subsidiárias.

Em seguida, no capítulo 3 são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a preparação da revisão bibliográfica, para a criação do modelo de análise da natureza da inovação em uma unidade de negócios na subsidiária brasileira de uma multinacional da indústria química, e para a coleta de dados na subsidiária.

Uma vez apresentadas as metodologias utilizadas no trabalho, o mesmo avança para os resultados e discussões no capítulo 4 em que são apresentados o modelo de análise da natureza da inovação e a aplicação desse modelo para a caracterização da natureza da inovação na subsidiária brasileira de uma multinacional da indústria química por meio do estudo do seu *pool* de ideias e *pipeline* de projetos. Nessa etapa do trabalho também é feita a descrição e análise do estímulo à inovação dentro da subsidiária com base na coleta de dados durante o estudo de caso.

O trabalho prossegue para o capítulo 5 em que são registradas as conclusões e um breve texto sobre as contribuições, limitações e sugestões de trabalhos futuros. Por último, são

apresentadas as referências bibliográficas e o apêndice que mostra a análise detalhada de cada uma das ideias e projetos da unidade de negócios da subsidiária estudada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura do presente trabalho está organizada em três principais temas: Tipos e graus de inovação, Processo de inovação, e o Desenvolvimento de inovação em subsidiárias. No primeiro tema, Tipos e graus de inovação, são abordadas as diversas nomenclaturas encontradas na literatura para a descrição da inovação de acordo com o seu tipo, relacionado principalmente com a área em que a inovação é implementada, e seu grau, relacionado à intensidade do impacto gerado pela inovação. O tema seguinte, Processo de inovação, descreve o processo de inovação e detalha questões que serão importantes no contexto do estudo como o *fuzzy front end*, a análise de ideias e projetos, as métricas de desempenho e as boas práticas no processo de inovação. O último tema a ser abordado, o Desenvolvimento de inovação em subsidiárias, tem como objetivo detalhar a inovação em subsidiárias de multinacionais e mostrar a sua evolução ao longo dos anos.

2.1 TIPOS E GRAUS DE INOVAÇÃO

Baregheh, Rowley e Sambrook (2009) definem a inovação como um processo de múltiplos estágios pelo qual organizações transformam ideias em produtos, serviços e processos novos ou melhorados para assim conseguir competir e se diferenciar no mercado.

A inovação possui um papel muito importante de criar diferenças no desempenho e competitividade entre as empresas, países e regiões. A sua razão está fundamentada na vontade das empresas de melhorar o desempenho do seu negócio e da sua competitividade. A inovação é parte fundamental de uma estratégia que busca o crescimento sustentável de uma organização. Em um mercado cada vez mais competitivo, em que a qualquer momento pode haver uma rápida erosão do valor de produtos e serviços, a inovação se torna uma alternativa muito atrativa na busca de mais competitividade. Através da inovação é possível alcançar processos de manufatura mais eficientes, produtos de melhor desempenho e que melhor garantem a satisfação do cliente (GUNDAY et al., 2011).

Um estudo conduzido por Gunday et al. (2011) revela que organizações inovadoras têm maior participação de mercado, maiores vendas e exportações. O'Connor et al. (2008) também investigou o efeito da inovação nas corporações e encontrou que há uma relação positiva entre inovações de grau mais disruptivo e o crescimento das vendas e do retorno aos investidores. Essa relação pode ser observada com um atraso: nas empresas classificadas como altamente inovadoras pelo estudo de O'Connor et al. (2008), esta relação apenas foi observada após o

terceiro ano, mostrando que o resultado financeiro de um novo lançamento em geral não é observado imediatamente. Ao mesmo tempo que estes resultados mostram a importância da inovação para o sucesso das empresas, eles também reforçam a necessidade de haver um sistema mais robusto para a gestão do processo de inovação e não apenas um investimento em P&D (O'CONNOR et al., 2008).

Gunday et al. (2011) também defendem que uma estratégia de inovação é um dos fatores mais importantes para o bom desempenho de uma organização. De acordo com Bauer e Leker (2013), é muito importante definir como são feitos os investimentos nos diferentes tipos de inovação. Os autores citam um caso que aconteceu no outro extremo: a empresa Sinclair Research Ltd, fabricante inglesa de eletrônicos, continuamente explorou áreas completamente novas. Após uma série de fracassos, teve fortes problemas financeiros e precisou vender parte importante de seus ativos à concorrência. Tudo isso reforça a ideia de que é necessário trabalhar para alcançar um portfólio equilibrado entre os vários tipos e graus de inovação, e assim alocar os recursos.

A literatura traz uma série de classificações que ajudam a distinguir entre os diferentes tipos e graus de inovação. Baregheh et al. (2012) afirmam que a natureza da inovação pode variar consideravelmente e que, por isso, há muita discussão sobre como classificar os diferentes tipos de inovação. Toedtling, Lehner e Kaufmann (2009) explica que a inovação pode ser vista como resultado de um processo iterativo de geração de conhecimento, difusão e aplicação, e que os diferentes tipos de inovação têm a ver com a entrada de diferentes tipos de conhecimento e que esses podem vir de diversas fontes.

De acordo com Baregheh et al. (2012), as duas principais maneiras de classificar a inovação são a distinção entre os graus de inovação e entre os tipos de inovação. Com relação aos tipos de inovação, a literatura conta com uma série de definições e maneiras de fazer a distinção. De acordo com Baregheh et al. (2012), diversos autores propõe a seguinte classificação: inovação administrativa, inovação técnica, inovação incremental, inovação radical, inovação de produto, inovação de processo etc. Oke, Burke e Myers (2007) falam sobre inovações de produto (incluindo a inovação radical e incremental), de serviço, de processo (incluindo inovação administrativa, de serviço e de produção). Francis e Bessant (2005) discutem quatro tipos de inovação: inovação de posição, processo, produto e paradigma. De acordo com Schumpeter (1934), há cinco tipos de inovação: novos produtos, novos métodos de produção, novas fontes de fornecimento, a exploração de novos mercados e novas maneiras de organizar um negócio. Já o manual da OECD de Oslo (2005), diz haver quatro tipos de inovação: a inovação de produto, de processo, de marketing, e a inovação organizacional.

Damanpour (1987) propõe uma diferenciação entre inovação tecnológica, administrativa e auxiliar. Damanpour, Szabat e Evan (1989) faz a diferenciação entre dois tipos de inovação de processo: inovação de processo tecnológico e inovação de processo organizacional. Inovações de processo tecnológico tem a ver com a introdução de novos equipamentos, ferramentas e método de produção e automação. Inovações de processo organizacional consistem em mudanças na estrutura, estratégia e processos administrativos (DAMANPOUR, 1987). Este tipo de inovação tem como objetivo mudar a estrutura organizacional e seu nível de complexidade.

Já Walker (2006) criou uma classificação que envolve três tipos de inovação: inovação de produto, processo e auxiliar. Em seu trabalho de 2008, Walker faz uma distinção entre inovação de serviço, inovação de processo organizacional, e auxiliar (WALKER, 2008). A inovação de processo organizacional por sua vez é dividida entre mercantilização e organizacional (BARBERO et al., 2014).

De acordo com Rowley, Baregheh e Sambrook (2011), alguns estudos de inovação tem um foco binário, ou seja, os tipos de inovação vêm em pares: produto/ processo, técnico/ administrativo, incremental/ radical. Já Cooper (1998), propõe um modelo tridimensional que mistura tipos e graus de inovação baseados nos modelos binários comentados previamente: administrativo, técnico, processo, produto, radical e incremental. A sua visão é que qualquer tipo de inovação pode ter aspectos provenientes que qualquer um dos seis tipos de inovação. A Figura 1 representa o seu modelo.

Figura 1 – Modelo tridimensional de Cooper (1998).

Fonte: Cooper (1998).

Seguindo com as várias maneiras de se classificar a inovação, Boer e During (2001) usam os termos inovação de produto, inovação de processo e inovação organizacional. Já Johannessen, Olsen e Lumpkin (2001) usam os termos novos produtos, novos serviços, novos métodos de produção, abertura de novos mercados, novas fontes de fornecimento e novas formas de organização. Hovgaard e Hansen (2004) classificam inovação como inovação de produto, inovação de processo, inovação de sistemas de negócio.

Referente à inovação de produto, Baregheh et al. (2012) a definem como mudanças em produtos e serviços oferecidos por uma empresa. Gunday et al. (2011) definem a inovação de produto como a introdução de um bem ou serviço que é novo ou significativamente melhorado. Isso inclui melhorias nas especificações, componentes, experiência do usuário e outras características funcionais (OECD Oslo Manual, 2005). A inovação de produto se refere à introdução no mercado de um bem ou serviço que é novo ou que passou por um significativo processo de melhoria com respeito à experiência do usuário, suas propriedades, componentes e subitens. As inovações de produto, sejam para um produto completamente novo ou apenas melhorado, devem ser novas para a empresa, porém não necessariamente novas para o mercado (TAVASSOLI; KARLSSON, 2015). A inovação de produto ajuda as empresas a ganharem uma posição temporária de monopólio, ganhando assim liberdade para incrementar preços (TAVASSOLI; KARLSSON, 2015).

Mudando para a definição de inovação de serviços, Damanpour, Walker e Alvellaneda (2009) compartilha que esse tipo de inovação se refere à introdução de novos serviços a clientes novos ou pré-existentes, e a introdução de serviços já existentes a novos clientes. O autor menciona os tipos de inovação de serviço: total, expansionista e evolucionária.

Quanto à inovação de processo, o Manual de Oslo da OECD (2005) diz que este tipo de inovação se refere à introdução de um método de produção novo ou significativamente melhorado, incluindo novas técnicas, novos equipamentos e *software*. Este tipo de inovação pode ser motivado, por exemplo, pela redução do custo de produção e pela melhoria da qualidade (Manual de Oslo OECD, 2005). Baregheh et al. (2012) afirmam que esse tipo de inovação envolve mudanças na maneira com que produtos e serviços são criados e entregues. De acordo com Tavassoli e Karlsson (2015), esse tipo de inovação é a implementação de um processo produtivo, método de distribuição, atividade de manutenção ou operação que é nova ou passou por uma melhoria significativa. As inovações de processos devem ser novas para a empresa, porém não necessariamente novas para o mercado. Um dos principais focos da inovação de processo é a redução do custo unitário dos produtos produzidos. Esse tipo de

inovação também se preocupa com manter ou melhorar a qualidade dos produtos. Inovações de processos estão conectadas com o investimento em novos equipamentos, novos conhecimentos, e mudanças técnicas dentro da empresa. É possível que inovações de processo e produto estejam conectadas. Isso porque para se lançar produtos novos é possível que sejam necessárias inovações de processo (TAVASSOLI; KARLSSON, 2015), e inovações de processo podem permitir a inovação por meio de novos produtos.

A inovação de processo pode ser dividida em dois tipos. A inovação de processo tecnológica geralmente origina da necessidade de se reduzir custos, aumentar a flexibilidade e reduzir o tempo de entrega (BOER; DURING, 2001). Já a inovação de processo administrativo está relacionada a mudanças na estrutura e nos processos da organização, ao conhecimento e habilidades usados na gestão da organização, e a sistemas administrativos (DAMANPOUR; WALKER; ALVELLANEDA, 2009).

Há também a inovação organizacional. O Manual de Oslo da OECD (2005) define esse tipo de inovação como a implementação de um novo método organizacional em uma empresa. Em geral, o benefício deste tipo de inovação é melhorar o desempenho da organização a partir da redução dos custos administrativos, a melhoria da produtividade, ou a redução dos custos de fornecimento (Manual de Oslo OECD, 2005). De acordo com Tavassoli e Karlsson (2015), esse tipo de inovação trata de um novo método organizacional entre as práticas de um negócio, dentro de um ambiente de trabalho, no processo de tomada de decisão, que ainda não foi usado por uma empresa. Esse tipo de inovação precisa ser o resultado de decisões estratégicas tomadas por gestores, e exclui processos de fusões e aquisições. A inovação organizacional envolve um olhar crítico sobre a rotina de uma empresa com o objetivo de melhorar a eficiência, produtividade, rentabilidade, flexibilidade e criatividade de uma empresa. Alguns exemplos desse tipo de inovação são a implementação de uma nova estratégia, a introdução de um sistema de gestão do conhecimento para melhorar o acesso e compartilhamento da informação, a implementação de novos sistemas administrativos, a implantação de processos que acelerem e facilitem a tomada de decisão na organização ou que permitam a colaboração entre empresas, etc. (TAVASSOLI; KARLSSON, 2015). De acordo com Gunday et al. (2011), a inovação organizacional possui um papel fundamental para a disponibilidade de recursos para a inovação ajudando no desenvolvimento dos demais tipos de inovação.

Durante a revisão bibliográfica, surgiu também o conceito de inovação de *marketing*. Esse tipo de inovação tem a ver com a melhoria na carteira de mercados foco, nos métodos para servir a esses mercados (JOHNE, 1999), trabalhando com as definições de preço, produto, ponto e promoção. A divisão entre inovação de produto e marketing pode ter alguma

sobreposição. Os objetivos da inovação de marketing são melhorar o volume de vendas (TAVASSOLI; KARLSSON, 2015). De acordo com Manual de Oslo da OECD (2005), a inovação de *marketing* se refere à implementação de um novo método de marketing envolvendo mudanças significativas no desenho do produto, em sua embalagem, em seu preço ou estratégia de promoção. O objetivo desse tipo de inovação é melhorar a forma com que as necessidades dos clientes são atendidas, reposicionar um produto, ou participar de um novo mercado (KOTLER, 1991).

Na revisão bibliográfica realizada, o trabalho de Rowley, Baregheh e Sambrook (2011) se destacou por apresentar uma intensa revisão dos modelos de classificação da inovação percorrendo literaturas mais antigas e mais recentes, e criando uma espécie de ferramenta para mapear o tipo de inovação com o intuito de aclarar as várias definições e terminologias. A ferramenta possui uma combinação de quatro principais tipos de inovação: inovação de produto, inovação de processo, inovação de posicionamento e inovação paradigmática. A Figura 2 apresenta o diagrama criado pelos autores.

Figura 2 – Mapa de tipologias de inovação como resultado da investigação dos autores

Rowley, Baregheh e Sambrook (2011)

Fonte: Rowley, Baregheh e Sambrook (2011).

Toedtling, Lehner e Kaufmann (2009) fazem uma diferenciação entre os diferentes graus da inovação de produto. As inovações mais avançadas – conhecidas como produtos novos para o mercado – necessitam de um alto nível de P&D e recursos de propriedade intelectual. Este tipo de inovação necessita de uma base científica mais robusta e, portanto, podem ser acelerados pela colaboração com universidades e outras instituições de pesquisa. Toedtling, Lehner e Kaufmann (2009) indicam que as inovações não tão avançadas – como os produtos que são novos apenas para a organização – também necessitam do suporte de P&D, porém com menor intensidade. Para os autores, inovações novas para o mercado, ajudam a melhorar a posição competitiva das empresas a longo prazo e de maneira mais persistente que inovações incrementais. Veryzer (1998) reforça que a inovação pode ser pensada como uma evolução ou continuação, ou como uma revolução ou descontinuação. A inovação descontínua também pode ser chamada de radical, disruptiva, revolucionária e é usada para descrever produtos que são realmente alterações dramáticas de produtos existentes.

Entre os diversos graus de inovação de produto está o conceito de inovação disruptiva desenvolvido por O'Connor et al. (2008). De acordo com a autora, uma inovação disruptiva é a criação de uma nova plataforma ou nova área de negócios que possui um alto impacto em mercados atuais ou novos em termos da oferta de benefícios completamente novos e alto impacto na empresa por meio da expansão a novos mercados e tecnologias, novas vendas, e melhores rentabilidades. Esse tipo de inovação não necessariamente se encaixa perfeitamente aos níveis de recursos e à estrutura de uma empresa, e muitas vezes é necessário desenvolver novas competências, estruturas e tipos de recursos (O'CONNOR et al., 2008).

Ainda sobre os diferentes graus de inovação, Yeo et al. (2015) explicam que a inovação radical cria um novo produto e envolve um grande avanço. A inovação incremental se relaciona à criação de um produto melhorado e envolve apenas avanços modestos. Herzog e Leker (2010) explicam que na dimensão tecnológica, a inovação incremental constrói sobre as competências preexistentes na firma e se caracteriza por mudanças tecnológicas mínimas. A inovação radical, por sua vez, muda completamente a trajetória tecnológica sendo percorrida. Já na dimensão de mercado, a inovação incremental atende às necessidades de clientes existentes. No caso da inovação radical, as mudanças fundamentais no âmbito tecnológico podem fazer surgir novos mercados (HERZOG; LEKER, 2010).

Wheelwright e Clark (2003), apesar de não tratarem formalmente como graus de inovação de produto, abordam esse tema por meio da classificação de projetos de desenvolvimento de novos produtos. De certa forma, as classificações usadas pelos autores também podem ser usadas como graus de inovação. Os termos usados pelos autores são:

- a) Projetos derivados – podem ser projetos para a redução de custos de um produto existente até melhorias para um processo de produção existente. Esse tipo de projeto pode se caracterizar por três diferentes tipos de trabalho: mudanças incrementais em um produto como nova embalagem ou um novo atributo, mudanças incrementais de processo como um processo de manufatura mais econômico e com mais confiabilidade, e mudanças nas matérias-primas. Esses projetos se caracterizam por demandar menos recursos de desenvolvimento e se concretizarem mais rapidamente (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003).
- b) Projetos disruptivos – esses projetos envolvem mudanças significativas em produtos e processos existentes. Os novos produtos e processos gerados por esse tipo de projeto se diferem fundamentalmente das gerações anteriores. Os produtos originados de um projeto disruptivo em geral incorporam tecnologias e matérias-primas completamente novas e, portanto, podem demandar processos de manufatura revolucionários (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003).
- c) Projetos plataforma – esses tipos de projeto se posicionam entre projetos disruptivos e derivados, pois envolvem mudanças no produto e no processo de manufatura, porém sem introduzir tecnologias completamente novas como é o caso de projetos disruptivos (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003).
- d) Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) – esses projetos são usados para a criação de conhecimento sobre novos materiais e tecnologias que poderão algum dia evoluir para algo comercializável. Os autores justificam que, apesar desse tipo de projeto não ser um desenvolvimento comercial, ele é o precursor do desenvolvimento de novos produtos e processos. Esse tipo de projeto demanda muita criatividade e ao mesmo tempo tem um elevado nível de risco. Por estas características, esses projetos devem ter uma gestão e níveis de expectativas diferentes dos projetos anteriores (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003).
- e) Alianças e parcerias – também se diferem dos desenvolvimentos comerciais e podem ser desenvolvidas para buscar desenvolver qualquer dos tipos de projetos acima – pesquisa e desenvolvimento, projetos disruptivos, projetos de plataforma e projetos derivados. O nível de recursos dedicado a esse tipo de iniciativa pode variar muito (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003).

Os atores ressaltam que todos esses tipos de desenvolvimentos são muito importantes para uma organização que responde às demandas do mercado. Cada tipo demanda níveis de recurso

diferentes, possui um papel diferente e gera resultados diferentes. Forçar-se em apenas alguns desses tipos pode levar a uma subutilização dos recursos e a uma oferta futura desbalanceada de produtos (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003). A Figura 3 ilustra como esses tipos de projeto se comparam uns com os outros:

Figura 3 – Diferentes tipos de projetos de desenvolvimento

Fonte: Wheelwright e Clark (2003).

Outro trabalho que surgiu na literatura e que agrega um conjunto importante de informações é o de O'Connor et al. (2008). Os autores compartilham na Tabela 1 diferentes termos usados por empresas que estiveram envolvidas em seu estudo para a classificação dos diversos graus de inovação.

Tabela 1 – Diferentes categorias de inovação

Empresa	Grau de Incerteza e Ambiguidade		
	Relativamente Baixo	Moderado	Alto
Empresa 1	Horizonte 1	Horizonte 2	Horizonte 3
Empresa 2	Aproveitando ao máximo o que temos	Obtendo novos negócios	Abrindo novos caminhos

Empresa 3	Incremental	Plataforma	Disruptivo
Empresa 4	Hoje	Amanhã	Além
Empresa 5	Incremental	Grandes Melhorias	Degrau
Empresa 6	Incremental	Substancial	Transformacional
Empresa 7	Projetos de unidade de negócio	Projetos de CEO	Programas de tecnologia avançada
Empresa 8	Incremental	Longo prazo	"Nós não temos a menor ideia"
Empresa 9	Alinhado	Projeto de espaço em branco	Espaço cinza (multialinhado)

Fonte: O'Connor et al. (2008).

A Tabela 1 detalhada acima mostra que as empresas envolvidas no estudo de O'Connor et al. (2008), ainda que através de termos distintos, fazem uma diferenciação entre os graus de inovação. Enquanto alguns termos usados são mais comuns e estão retratados na literatura, como “incremental” e “disruptivo”, há outros termos bastante diferentes como “projetos de CEO” e “espaço cinza”. Estes termos ainda que muito diferentes tem propósito muito semelhante, e apenas representam a maneira com que as empresas se sentem mais confortáveis para distinguir o grau de inovação de seus projetos.

A revisão de literatura realizada mostra como há inúmeras maneiras de classificar a inovação de acordo com seu tipo e grau. A informação gerada auxiliará o melhor entendimento das inovações presentes no *pool* de ideias e no *pipeline* de inovação, permitindo analisá-las de maneira mais detalhada. O item seguinte busca aprofundar mais no tema inovação através do entendimento dos diferentes tipos de processos de inovação que podem existir.

2.2 PROCESSO DE INOVAÇÃO

De acordo com Wheelwright e Clark (2003), a competitividade a longo prazo de companhias de base manufatura tem grande relação com a sua capacidade de desenvolver produtos. Segundo os autores, esta capacidade gera oportunidades de melhorar o seu posicionamento no mercado e seu resultado financeiro, de criar novos mercados e, até mesmo,

de renovar uma organização. Goffin e Mitchell (2010) apontam que a necessidade de inovar vem de quatro principais fatores responsáveis pelas mudanças no mercado:

- a) Avanços tecnológicos: a velocidade em que são lançados novos produtos forçam a indústria a estar sempre atenta às novidades.
- b) Mudanças nas necessidades dos clientes.
- c) Mudanças nos negócios: os ciclos de vida dos produtos se tornam cada vez mais curtos, as economias estão cada vez mais abertas e a globalização se intensifica ao longo do tempo.
- d) Intensificação da ameaça competitiva: gerando uma corrida em busca da otimização de custos.

Henke, Krachenberg e Lyons (1993) sugerem que a rápida resposta às necessidades do mercado por meio de um processo de desenvolvimento mais rápido de produto combinado com melhor *design*, mais qualidade e menor custo tem enorme importância para uma empresa que busca melhorar ou manter sua competitividade. Apesar de essencial, o desenvolvimento de novos produtos pode ser um processo arriscado, caro e demorado, pois há incertezas quanto aos recursos, prazos e desempenho no mercado, além da possibilidade de ocorrerem falhas ao longo do desenvolvimento técnico (COLVIN; MARAVELIAS, 2011). Os autores sugerem que a otimização das diversas atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento é necessária para manter-se competitivo, e que esta tarefa se torna ainda mais desafiadora devido ao número de decisões, *trade-offs* e longo horizonte de tempo, intrínseco da atividade de pesquisa e desenvolvimento. Para tanto, a teoria construída a respeito do processo de desenvolvimento de produtos e da gestão de portfólio pode apoiar a construção de modelos que tornem este processo mais eficaz e eficiente.

No contexto do desenvolvimento de novos produtos, Wheelwright e Clark (1992), escolheram o funil para ilustrar o processo de identificação e seleção de ideias mais promissoras que posteriormente poderão ser desenvolvidas e implementadas sob a forma de projetos. Considerando que as ideias geradas pelos mais diversos processos serão submetidas a um funil dentro das empresas, ao se gerar um número maior de ideias aumentam-se as chances de que algumas delas alcancem a etapa de implementação. Na opinião de Figueiredo e Loiola (2012), o formato do funil de inovação, também chamado de *pipeline* de inovação, é estabelecido pelo número de projetos existentes nas várias fases do desenvolvimento. Os autores destacam que, em geral, grandes empresas inovadoras lidam simultaneamente com vários projetos de desenvolvimento de novos produtos e estão ativamente envolvidas na gestão deste *pipeline*

avaliando os diversos projetos ativos. Em um *pipeline* de desenvolvimento de novos produtos, os recursos de cada projeto são ajustados frequentemente de maneira a adaptá-los à demanda de cada estágio. A alocação de recursos nos primeiros estágios do projeto reduz as incertezas e o trabalho necessário nos próximos estágios (FIGUEIREDO; LOIOLA, 2012).

Neste mesmo conceito, Goffin e Mitchell (2010) criam um *framework* com base na ideia do funil chamado “*Pentathlon Framework*”. Tal modelo faz analogia a uma competição que demanda ter bom desempenho em cinco diferentes modalidades. No caso do *framework* proposto, estas modalidades são os elementos: estratégia de inovação, pessoas e organização, ideias, priorização e implementação. A inclusão do elemento pessoas e organização é o grande diferencial desse modelo se o comparamos com o funil de inovação de Wheelwright e Clark (1992). A Figura 4 ilustra o *framework* criado.

Figura 4 – *Innovation Pentathlon Framework*

Fonte: Goffin e Mitchell (2010).

De uma maneira semelhante, Adams, Bessant e Phelps (2006) fazem uma divisão da gestão da inovação em diferentes áreas. São elas:

- a) Entrada (*inputs*): pessoas, recursos físicos e financeiros, ferramentas.
- b) Gestão do conhecimento: geração de ideias, banco de conhecimento, fluxo de informação.
- c) Estratégia de inovação: orientação estratégica, liderança estratégica.

- d) Organização e cultura: cultura e estrutura.
- e) Gestão do portfólio: equilíbrio de risco e retorno, ferramentas de otimização.
- f) Gestão de projetos: ferramentas de eficiência de projeto, comunicação e colaboração.
- g) Comercialização: pesquisa de mercado, teste no mercado, marketing e vendas.

Em seu estudo sobre o processo de desenvolvimento de novos produtos, Hansen e Birkinshaw (2007) desenvolvem o conceito de cadeia de valor da inovação. Os autores sugerem que a orientação estratégica a respeito da inovação parte do princípio de que as organizações são semelhantes enquanto que, na realidade, elas têm desafios muito particulares que demandam conselhos específicos. Dessa maneira, eles propõem que para saber como inovar, as empresas necessitam avaliar seu próprio processo de inovação, identificar seus desafios e dificuldades e desenvolver meios para enfrentá-los. Esses desafios e dificuldades ao longo do processo de desenvolvimento de novos produtos são descritos pelos autores como elos fracos. O investimento de recursos especificamente designados para melhorá-los é muito importante. A sensibilidade para enxergar essas dificuldades em geral é perdida em processos pré-definidos de gestão da inovação. Os autores sugerem que os elos mais fortes também podem tornar-se dificuldades quando concentram todo o investimento de recursos não deixando nada disponível para os elos que mais necessitam de melhorias. Além disso, essa abordagem apresenta a inovação como um processo sequencial em três etapas:

- a) A Geração de Ideias: os autores sugerem que se busque a diversidade de fontes como em redes externas e interdisciplinares.
- b) O Desenvolvimento de Ideias: são necessários bons mecanismos de triagem e financiamento para garantir o avanço e sucesso dos projetos adequados.
- c) A Difusão dos Conceitos Envolvidos: trata-se de garantir que as pessoas certas apoiem a ideia. Este é o momento para se monetizar o projeto.

Cooper (1990) defende que a gestão da inovação é uma arma estratégica no ambiente competitivo que existe entre as empresas. De acordo com o autor, apenas um em quatro projetos de produto tem êxito e quase 50% dos recursos de firmas americanas usados em inovação geram produtos que não têm sucesso. Nesse contexto, e na necessidade de reduzir o ciclo de desenvolvimento dos produtos, o autor mostra que existe uma urgência por melhores maneiras de administrar o desenvolvimento de produtos, e sugere o método de *Stage-Gates* como uma possível solução para o problema proposto. Esse método é composto de uma sequência de estágios (*stages*) e revisões (*gates*) que são pontos de tomada de decisão quanto ao seguimento

ou interrupção do projeto. Durante cada estágio do projeto, uma série de entregáveis é preparada de forma paralela. Esses entregáveis são analisados durante cada revisão de projeto e decide-se se o mesmo deve seguir, ser revisado ou interrompido. Essa revisão é feita por *gatekeepers*, um grupo em geral multidisciplinar que recomendavelmente inclui gestores de nível hierárquico mais alto. O método também recomenda forte orientação ao mercado como maneira de reduzir as chances de fracasso.

Stevens, Burley e Divine (1999) destacam que os estágios iniciais do desenvolvimento de novos produtos são o momento quando as necessidades dos clientes e o valor de atender essas necessidades é definido. No geral, os estágios iniciais são aqueles que possuem as maiores oportunidades de melhoria. A medida que o projeto vai avançando nas fases, mais pessoas vão se envolvendo e há vários times multifuncionais trabalhando em paralelo (STEVENS; BURLEY; DIVINE, 1999). De acordo com Cooper (2008), cada novo estágio custa mais que o anterior e o risco é reduzido. Um projeto de inovação geralmente tem entre quatro e sete estágios.

Com o objetivo de melhor atender aos critérios e as dimensões de avaliação usadas mais frequentemente durante os *gate reviews* de projeto de desenvolvimento de novos produtos, os autores Hart, Hultink e Tzokas (2003) realizaram uma pesquisa com 166 gerentes de 8 empresas holandesas e inglesas que estavam desenvolvendo bens de consumo. Os autores encontraram que as empresas usam diferentes critérios durante os *gate reviews*. Enquanto critérios como viabilidade técnica, intuição e potencial de mercado são importantes nos primeiros estágios, o foco em desempenho de produtos, qualidade e atendimento ao orçamento são importantes depois que o produto foi desenvolvido. A aceitação dos clientes, satisfação e vendas são considerações importantes durante e após o lançamento do produto. Uma das recomendações dos autores é ouvir aos clientes ao longo do processo de desenvolvimento de produto, o que significa sempre ter a aceitação e satisfação do cliente em mente durante cada estágio do projeto.

Cooper (2008) enfatiza que o processo *Stage-Gates* é um mapa conceitual e operacional para mover projetos de novos produtos da ideia ao lançamento e uma maneira de aumentar a eficiência e eficácia do desenvolvimento de novos produtos. Ele mapeia o que precisa ser feito.

Em sua publicação de 2008, Cooper (2008) revisa o método *Stage-Gates* e sugere algumas adequações. De acordo com ele, o método *Stage-Gates* não é um sistema linear e não é um sistema rígido. Ele destaca que os principais desafios em empregar o *Stage-Gates* são problemas de governança, burocratização do processo e o uso equivocado de medidas de controle de gastos como o *six sigma* e *lean manufacturing*. Nessa publicação, Cooper (2008)

apresenta o *Next Gen Stage Gate Process*: um sistema escalável, que pode ser útil para projetos de vários tamanhos com versões mais adaptáveis e flexíveis. A nova versão do *Stage-Gates* evoluiu para se adequar a projetos de vários níveis de risco. Quanto mais alto é o risco do projeto, mais etapas ele tende a ter. Ele também sugere melhores práticas de tomada de decisão como o uso de *score cards*, critérios de sucesso, *self managed gates*, *gates* eletrônicos e virtuais, a integração com a gestão de portfólio e revisões pós-lançamento mais rigorosas. A Figura 5 ilustra o *Next Gen Stage Gate Process* proposto por Cooper em 2008.

Figura 5 – Processos *Stage-Gates* propostos

Fonte: Cooper (2008).

Cooper (2008) também insere o conceito de desenvolvimento em espiral ou desenvolvimento ágil que permite que as equipes possam progredir rapidamente para finalizar o desenvolvimento. Nesse modelo, a equipe de desenvolvimento pode seguir incorporando as retroalimentações dos clientes no desenvolvimento do produto mesmo depois do conceito de o produto haver sido definido.

Griffin e Hauser (1996) também sugerem um processo de desenvolvimento de novos produtos: o processo de revisão de fase. Esse processo é constituído por um conjunto de atividades definidas que é completado por uma ou mais pessoas normalmente da mesma função. Os resultados são revisados pelos gerentes e uma decisão quanto a continuação ou interrupção do projeto é tomada. Se a continuação do projeto é aprovada, ele recebe mais financiamento e

um novo conjunto de atividades se inicia. Esse novo conjunto de atividades é agora desempenhado por uma função diferente daquela que completou o trabalho na fase anterior. Nesse tipo de processo, as funções trabalham isoladamente. Assim como o processo *Stage-Gates* proposto por Cooper (2008), o processo de revisão de fase segue o formato de conclusão e revisão de fase. Porém, o *Stage-Gates* não isola as atividades por função. Ao contrário, os projetos *stage-gates* são completados usando a participação simultânea das várias funções. Em cada estágio do *Stage-Gates*, há atividades em todas as funções com o objetivo de diminuir o caminho crítico do projeto e diminuir a quantidade de retrabalho devido a fatores que vão sendo descobertos ao longo do projeto.

A respeito das diferenças entre o processo de desenvolvimento de uma inovação disruptiva versus uma inovação incremental, Veryzer (1998) sugere que existem algumas diferenças importantes. A inovação disruptiva envolve incertezas e está mais distante do mercado e, portanto, não segue um processo convencional de desenvolvimento de produto. Nesse contexto está o trabalho de O'Connor et al. (2008). Esse trabalho desenvolve uma nova abordagem a inovações disruptivas dentro das próprias empresas. Esse é o tipo de inovação que irá definir o curso da empresa no longo prazo, e muitas vezes as incertezas (quanto ao mercado, à organização, à tecnologia e aos recursos) e os prazos envolvidos dificultam que esse tipo de inovação esteja inserido em um ambiente de negócios cujos prazos são muito reduzidos. Para assegurar que isso seja realizado, a inovação disruptiva necessita do seu próprio sistema de gestão.

Song e Montoya-Weiss (1998) conduziram uma investigação em torno do desenvolvimento de 169 produtos disruptivos e 169 produtos incrementais. Os autores identificaram seis atividades de desenvolvimento de novos produtos:

- a) Planejamento estratégico: avaliação preliminar e integração da necessidade de recursos, as oportunidades de mercado e a direção estratégica.
- b) Desenvolvimento e seleção de ideias: geração, elaboração e avaliação de potenciais oportunidades.
- c) Análise de negócio e oportunidade de mercado: execução das atividades de mercado necessárias para converter ideias de novos produtos em um grupo de atributos que atendam às necessidades dos clientes.
- d) Desenvolvimento técnico: *design*, engenharia, teste e montagem do produto físico.
- e) Teste do produto: teste do produto e dos elementos de marketing e promoção.
- f) Comercialização: coordenação, implementação e monitoramento do lançamento do novo produto.

As empresas envolvidas neste estudo indicaram como principais atividades do desenvolvimento de novos produtos: 1) o planejamento estratégico, 2) a análise de mercado, 3) o desenvolvimento técnico e 4) a comercialização. De acordo com os entrevistados, o planejamento estratégico e a análise de mercado têm níveis de importância distintos em cada tipo de desenvolvimento. Por exemplo, o desenvolvimento profundo da análise de mercado pode não ser tão importante para o desenvolvimento de produtos disruptivos, enquanto que o desenvolvimento profundo do planejamento estratégico pode não ser tão importante para o desenvolvimento de produtos incrementais. O estudo também mostrou que pouco foco é dado às atividades de comercialização do produto e que esse foco é fundamental e igualmente importante para produtos disruptivos e incrementais.

Um processo formal de desenvolvimento de novos produtos como os discutidos anteriormente tem um impacto positivo na redução do tempo de desenvolvimento e é especialmente importante no caso de produtos mais complexos. A existência de um processo formal colabora para reduzir o ciclo de desenvolvimento de projetos mais complexos pois uma vez que esses projetos envolvem mais funções, o processo formal colabora para organizar as interfaces e interações (GRIFFIN, 1997b). Griffin (1997a) revela a partir de seu estudo que as empresas que não atualizam suas práticas de desenvolvimento de produtos acabam sofrendo mais com desvantagens competitivas.

Em 2009, um novo estudo conduzido pelo PDMA (*Product Development & Management Association*) contendo 416 respondentes, indicou que em comparativo com a pesquisa anterior, os autores indicam que apesar da taxa de sucesso de desenvolvimentos de novos produtos ter se mantido a mesma - 59% - os projetos cancelados começaram a ser cancelados em etapas anteriores significando uma economia de recursos. Além disso, o ciclo de desenvolvimento de novos produtos também encolheu, especialmente no caso dos produtos "*new to the world*". O processo formal de desenvolvimento de novos produtos se tornou comum e não mais um diferencial entre as empresas. Por último, áreas de melhoria foram sugeridas: gestão de ideias, liderança e treinamento em desenvolvimento de novos produtos, treinamento multifuncional e suporte para a comunicação de equipes, apoio e liderança da inovação por parte dos líderes de mais alto nível hierárquico (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009).

Por meio desta revisão é possível ver a variedade de processos de inovação e suas abordagens e entende-se a importância para o sucesso da inovação e da empresa de se adotar processos formais ao se desenvolver novos produtos. O próximo item desta revisão tem o objetivo de entender como se pode medir o sucesso da inovação.

2.2.1 *Fuzzy Front End*

Antes do processo formal e bem estruturado do desenvolvimento de novos produtos existe um conjunto de atividades denominado *fuzzy front end* (KOEN et al., 2001). O *fuzzy front end* é considerado a primeira etapa do processo de desenvolvimento de novos produtos e se refere ao tempo e às atividades feitas com as ideias antes que elas se tornem oficiais (REID; DE BRENTANI, 2009). Kim e Wilemon (2002) definem o *fuzzy front end* como o período entre uma ideia ser inicialmente considerada até esta ideia ser julgada como pronta para o desenvolvimento. Kock, Heising e Gemuenden (2016) tem uma definição mais ampla para o *fuzzy front end*: *fuzzy front end* é o termo geral para o estágio entre uma folha de papel em branco e uma proposta de projeto.

Ao contrário das demais etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos, durante o *fuzzy front end* o trabalho em geral é de difícil planejamento e caótico, o financiamento é variável, e as expectativas de retorno financeiro são incertas (KOEN et al., 2001). De acordo com Kim e Wilemon (2002), este processo em geral demanda criatividade, envolve indivíduos ou pequenos grupos, é pouco formal e as informações na tomada de decisão são de natureza qualitativa. As atividades do *fuzzy front end* tem uma progressão randômica e não sequencial (KOEN et al., 2001).

Kim e Wilemon (2002) sugerem que o nível de *fuzzyness* de uma ideia tende a diminuir ao longo do processo de desenvolvimento de um novo produto. Quando este nível de *fuzzyness* decresce ao nível necessário para se obter a aprovação a fase de desenvolvimento inicia. A aprovação acontece quando os gestores decidem se comprometer com o desenvolvimento do projeto. Há várias situações que interferem neste nível de *fuzzyness* requerido como a tolerância ao risco, estratégia, disponibilidade da tecnologia, existência de recursos para o desenvolvimento, cultura, nível de risco do projeto, pressão para a velocidade do desenvolvimento. Enquanto o *fuzzyness* inicial é definido pela incerteza da oportunidade considerada, a inclinação da curva é determinada pelas atividades desempenhadas durante o *fuzzy front end*.

Em seu trabalho, Koen et al. (2001) constroem um modelo teórico definido como “*New Concept Development*” com o objetivo de padronizar a linguagem relacionada ao *fuzzy front end*. Esse modelo é constituído de cinco elementos: 1) Identificação de oportunidades, 2) Análise de oportunidades, 3) Gênese da ideia, 4) Seleção das ideias, e 5) Desenvolvimento conceitual e tecnológico, que resulta na criação de um *business case* que permitirá a priorização

desse conceito dentre os demais. A Figura 6 é uma versão adaptada do modelo construído por Koen et al. (2001) e o formato circular sugere que este é um processo iterativo.

Figura 6 – Os cinco elementos do processo definido como “*New Concept Development*”

Fonte: Koen et al. (2001).

No geral, a entrega final do *fuzzy front end* é um plano de negócios ou uma proposta formal de projeto (KOEN et al., 2001). Kim e Wilemon (2002) reforçam que os objetivos do *fuzzy front end* são a seleção da oportunidade certa, a preparação cuidadosa de um conceito de produto bem definido. Às vezes, atrasos em selecionar a oportunidade certa podem acelerar as fases subsequentes pois a equipe possui mais informação para embasar suas decisões. De acordo com os autores, se a ideia entra na fase de desenvolvimento sem preparo suficiente aumentam-se os riscos de atrasos no projeto, mudanças no orçamento e vários problemas de desempenho. Como as atividades na fase de desenvolvimento são desempenhadas sobre uma definição de produto que acontece durante o *fuzzy front end*, dois importantes resultados do *fuzzy front end* são a seleção da oportunidade certa e a preparação de um conceito de produto bem definido para guiar os requisitos do desenvolvimento. Uma definição bem-feita do que é o projeto permite um melhor entendimento do tempo, dos custos, do conhecimento técnico e do time necessários. Uma vez que ideia entra na fase de desenvolvimento e começa a avançar, se torna cada vez mais caro interrompê-la. Portanto, um conceito de produto bem definido com requisitos claros é crítico para o sucesso do desenvolvimento de produto. Martinsuo e Poskela (2009) também reforçam este discurso. Os autores sugerem que o conceito de produto necessita

estar maduro o suficiente para viabilizar as análises financeiras e de recurso e que o conceito necessita representar uma oportunidade atrativa o suficiente para a empresa. Ainda que o conceito de produto seja mais abstrato que o produto final e que possa ser modificado durante o projeto, ele é um ponto de referência para estimar as vantagens que o novo produto irá trazer, o sucesso do produto final e o seu potencial competitivo.

Cooper (1988) reforça esta ideia. De acordo com o autor, as maiores diferenças entre produtos de sucesso e produtos que fracassam é a qualidade da execução dos estágios iniciais do desenvolvimento de novos produtos. Reid e De Brentani (2009) explicam que como as atividades do *fuzzy front end* são o início do desenvolvimento de produto, ele determina a direção do desenvolvimento de novos produtos e, portanto, quando bem feito ele pode aumentar os níveis de vantagem competitiva. Baseado em uma pesquisa com 272 empresas, Markham (2013) encontrou evidências de que o desempenho do *fuzzy front end* tem um impacto favorável no sucesso dos novos produtos, no tempo de desenvolvimento, na penetração de mercado e no desempenho financeiro do projeto. Por último, o resultado de uma pesquisa com 175 empresas realizada por Kock, Heising e Gemuenden (2016) confirma uma forte relação positiva entre o sucesso do *fuzzy front end* e o sucesso do portfólio de projetos. Este efeito se torna mais forte no caso de portfólios de projetos maiores, para portfólios com maior interdependência entre projetos e finalmente para empresas que estão mais orientadas ao risco.

Markham (2013) explica que o desenvolvimento das atividades do *fuzzy front end* são diferentes e sua gestão deve ser feita de forma distinta. Portanto, o autor sugere que as empresas devem ter uma gestão ativa do fluxo de ideias desde o *fuzzy front end* até a existência de programas formais de desenvolvimento. Flint (2002) propõe um processo para o *fuzzy front end* que irá ajudar a aumentar a probabilidade de sucesso dos novos produtos e diminuir os tempos de desenvolvimento. O autor explica que muitas vezes as ideias de novos produtos podem se tornar fonte de distração porque não representam oportunidades reais uma vez que são ideias internas e não baseadas no entendimento das necessidades dos clientes. Isso acaba inchando e retardando o processo de desenvolvimento de novos produtos. Quando as pessoas estão mais bem informadas sobre o mercado e os clientes, elas são mais propensas a gerarem ideias que são mais realistas e relevantes. Infelizmente, muitas vezes a coleção de informação sobre clientes não é feita ou é feita de maneira pobre. O autor também sugere que o entendimento do mercado vem de processos formais desenhados para gerar inteligência de mercado e não de interações oportunistas com o mercado. Dessa maneira, o autor propõe um processo que ajuda a utilizar informações de mercado e clientes com o objetivo de aumentar a eficácia e eficiência do ciclo de desenvolvimento de produto e assim diminuir o seu tempo. Este processo considera

o uso de CVD (*customer value determination*), etnografia e processo de observação dos clientes, análise de produtos, estudo de tecnologias disruptivas, criatividade e exercício de cenários. O CVD envolve uma pesquisa qualitativa e quantitativa para identificar as dimensões dos valores para o cliente, a satisfação do cliente, e os problemas existentes. O objetivo é entender o que os clientes valorizam. O entendimento do CVD também deve ser feito de maneira a entender como estes valores mudarão ao longo do tempo de maneira a antecipar o que os clientes valorizarão no futuro. A etnografia se refere a despendendo um tempo considerável acompanhando os clientes usando produtos e serviços.

Kim e Wilemon (2002) também listam algumas maneiras de se alcançar melhores resultados no *fuzzy front end*. De acordo com os autores é importante:

- a) Designar um indivíduo que conheça muito ou um líder para o *fuzzy front end*: Martinsuo e Poskela (2009) recomendam que esses líderes pensem a longo prazo e não se atentem apenas para a atratividade imediata da ideia. Verworn (2009) também sugere reunir equipes multifuncionais nas primeiras fases do *fuzzy front end*, como o objetivo de realizar o planejamento intenso nas fases iniciais e assim reduzir as incertezas de mercado e técnicas.
- b) Engajar e ter o compromisso dos líderes seniores: Riel, Neumann e Tichkiewitch (2015) sugere que a chamada pelas atividades de ideação e um compromisso claro por parte da liderança é um pré-requisito essencial e que necessita estar visível para todos os colaboradores. Atividades informais de ideação estão fadadas a falhar quando começarem a necessitar mais recursos para seguir a diante.
- c) Reconhecer e apoiar os *champions*: os *champions* podem ter um papel importante em transformar uma ideia *fuzzy* em um conceito de produto que mereça se tornar um projeto formal.
- d) Entender o comportamento do *fuzzy front end* e o processo de decisão no *screening*: esse conhecimento é importante para se alcançar um desempenho efetivo. Há duas fases de *screening*, a primeira em que se determina se uma ideia entra no *fuzzy front end* ou não, e a segunda em que se determina se a ideia sai do *fuzzy front end*. Há possíveis erros neste processo. O primeiro é rejeitar uma ideia quando ela é um potencial sucesso. O segundo é falhar em rejeitar uma ideia que é um possível fracasso. Cada fase do *screening* pode ter uma seleção com critérios diferentes: na primeira fase, potencial de mercado, adequação à empresa; enquanto que na fase dois, reações da concorrência, recursos necessários, viabilidade e rentabilidade.
- e) Construir um sistema de informação.

- f) Formalizar e criar um processo holístico de *fuzzy front end*: Martinsuo e Poskela (2009) recomendam o uso de um sistema de critérios holísticos uma vez que há vários fatores competindo entre si.
- g) Enfatizar o envolvimento dos clientes.
- h) Ter e manter a cooperação dos colaboradores de maneira multifuncional. Riel, Neumann e Tichkiewitch (2015) defendem que a ideação acontece em redes. A ideação precisa ser responsabilidade de cada colaborador. A integração de *stakeholders* internos e externos aumenta o potencial da inovação por envolver vários pontos de vista desde o começo do processo de inovação. Isso leva ao item 9.
- i) Cooperar com fornecedores e intermediários na cadeia de valor.
- j) Buscar cooperação horizontal: *Joint Ventures*, licenciamento e alianças estratégicas.

Kock, Heising e Gemuenden (2015) também fazem uma série de recomendações considerando que para se obter um portfólio balanceado de potenciais projetos de inovação de sucesso, as empresas necessitam simultaneamente gerar um número suficiente de ideias de alta qualidade e elas precisam ser rigorosamente selecionadas e priorizadas. De acordo com os autores, é necessário formular uma estratégia de ideação focada que canaliza a criatividade. O processo de *fuzzy front end* deve ser formalizado e a criatividade deve ser encorajada por meio do apoio dos líderes e da autonomia dos colaboradores.

Khurana e Rosenthal (1998) enfatizam que o maior sucesso vem das organizações que têm uma visão holística do *front end* conectando a estratégia do negócio, a estratégia de produto, e decisões de produto. Khurana e Rosenthal (1998) estudaram as práticas no *fuzzy front end* de 18 unidades de negócios de 12 empresas americanas e japonesas. De acordo com os autores, as empresas usam duas abordagens: algumas empresas tem um sistema formal para dar ordem e previsibilidade ao *fuzzy front end*, outras empresas tentam criar uma cultura corporativa em que os principais participantes do *fuzzy front end* sempre estejam focados em considerações como visão de negócio, viabilidade técnica, foco no cliente, cronograma, recursos e coordenação. O estudo mostra que a abordagem usada no *fuzzy front end* também depende do tipo de inovação que a empresa gera: as abordagens mais padronizadas são mais eficazes para inovações incrementais.

Em seu estudo, Khurana e Rosenthal (1998) identificaram várias áreas de melhoria na gestão do *fuzzy front end* que estão listadas abaixo. O trabalho indicou que dificilmente as empresas têm uma abordagem completa desses quatro elementos no *fuzzy front end*. São eles:

- a) Falta de clareza na estratégia de produto.

- b) Definição do produto inadequada, contendo incertezas técnicas, e revisão inadequada das necessidades dos clientes.
- c) Definição do projeto inadequada, em que falta clareza sobre os objetivos do projeto, há poucos recursos e falta de um plano de contingência.
- d) Definição de papéis inadequada, em que não há definição dos papéis de cada membro do time durante as fases iniciais do projeto e os revisores não têm o papel de liderança.

Kock, Heising e Gemuenden (2016) comentam alguns indicadores de sucesso do *fuzzy front end*. De acordo com os autores, *fuzzy front ends* de sucesso geram um número suficiente de boas ideias, o *pipeline* de ideias tem um alto potencial de geração de valor e reforça a posição competitiva da empresa, com o *pipeline* de ideias gerado é possível aumentar as vendas com novos produtos dentro dos próximos três anos pois há disponibilidade de recursos para o desenvolvimento dos conceitos, as ideias são transformadas em conceitos com certa rapidez e os conceitos são convertidos em projetos rapidamente.

A ideação, etapa na qual surgem as ideias que alimentarão o *fuzzy front end* também é foco de discussão. Riel, Neumann e Tichkiewitch (2015) defendem que a ideação necessita de um foco claro e os objetivos estratégicos da empresa devem guiar este processo. Os autores colocam algumas recomendações importantes sobre este estágio:

- a) A ideação demanda criatividade: o estímulo da criatividade e sua integração a processos corporativos aumenta a qualidade e quantidade de ideias.
- b) A ideação necessita empreendedorismo: aqueles que contribuem com ideias devem vender suas ideias a organização e convencer a organização.
- c) A ideação necessita de orientação organizacional: é necessário um processo para a busca de ideias, seleção de ideias e conversão de ideias. Isso deve estar claro a todos os colaboradores. Os tempos de resposta são vitais para manter os contribuintes motivados e manter a dinâmica do processo.

2.2.2 A análise de ideias

Kim e Wilemon (2002) recomendam que seja feita a gestão de ideias e ressalta que o desenvolvimento e manutenção das fontes de ideias é tão importante quanto a gestão do *fuzzy front end*. De acordo com Goffin e Mitchell (2010), todas as inovações começam com a geração de ideias. O processo de geração de ideias, também chamado ideação, pode acontecer de diversas maneiras. Hansen e Birkinshaw (2007) comentam que as maiores ideias são geradas

em grupos que envolvem distintas áreas, funções, unidades de negócios e parceiros externos. Os autores reforçam também a necessidade de as companhias explorarem os “*insights*” dos diversos *stakeholders* alcançando um número de ideias satisfatório. Neste contexto, é possível observar a etapa de geração de ideias como o ponto de partida de um processo vital para a manutenção e sobrevivência de uma empresa.

Em grandes empresas há uma busca constante por desenvolver e levar inovações ao mercado (ELERUD-TRYDE; HOOGE, 2014) e inovações incluem a geração e seleção de ideias (GIROTRA; TERWIESCH; ULRICH, 2010). No contexto do desenvolvimento de novos produtos, o processo de identificação e seleção de ideias é ilustrado por um funil indicando que aquelas mais promissoras posteriormente serão desenvolvidas e possivelmente implementadas (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).

Logo após da geração de ideias é realizada a etapa de análise e seleção. A seleção de ideias é uma decisão *go/kill* (ir/matar em tradução livre) de grande importância para o cumprimento das metas dos projetos de desenvolvimento de novos produtos e da taxa interna de retorno (CHAN; IP; KWONG, 2011). Rietzschel, Nijstad e Stroebe (2010) recomenda que para a implementação de ideias criativas, é necessário reconhecer as melhores ideias e selecioná-las dentro do conjunto. A seleção das ideias mais apropriadas a partir de um conjunto de ideias demanda recursos e pode aumentar a vantagem competitiva do negócio (MOUSAVI; TORABI; TAVAKKOLI-MOGHADDAM, 2013). Essa é uma tarefa difícil pois necessita levar em conta vários fatores técnicos, mercadológicos e organizacionais. Além disso, como comentam Onarheim e Christensen (2012), encontrar os critérios corretos para avaliar ideias pode ser tão desafiador quanto selecionar as melhores ideias.

Chan, Ip e Kwong (2011) sugere que a seleção de ideias feita no estágio inicial do desenvolvimento de novos produtos é muito importante para assegurar que as ideias certas estejam sendo selecionadas para se tornarem os futuros desenvolvimentos e também para melhorarem a taxa de sucesso de produtos após início da comercialização.

Um estudo conduzido sobre as boas práticas em desenvolvimento de novos produtos indicou que a geração e gestão de ideias tem sido feita de maneira pouco sofisticada dentro do *fuzzy front end*. Aproximadamente um terço das ideias de projetos de inovação disruptiva são provenientes de atividades formais e 60-65% das ideias que são geradas são formalmente registradas. Os autores indicam que novas ideias parecem ter vida muito curta quando não são selecionadas inicialmente para o desenvolvimento. Os autores do estudo enfatizam que ao redor de 60% das ideias selecionadas para seguirem o desenvolvimento são selecionadas por meio de um processo formal e que a seleção de ideias ainda parece ser um processo político e dependente

de pessoas que defendam e patrocinem uma determinada ideia (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009).

Em seu trabalho, Rietzschel, Nijstad e Stroebe (2010) apontam potenciais explicações para o fato da seleção de ideias ainda ser pouco elaborada. De acordo com os autores, há duas questões que podem melhorar a eficácia da seleção que são: o grau no qual as ideias são consideradas, e a natureza dos critérios de seleção implícitos e explícitos. Os autores concluíram que a geração de ideias criativas não leva automaticamente a seleção de ideias criativas e que a seleção de ideias se beneficia principalmente dos critérios de seleção específicos.

Há diversos trabalhos que estudam a relação entre aspectos corporativos e a seleção de ideias. Por exemplo, Langerak, Hultink e Robben (2004) investigam 126 empresas holandesas com o intuito de determinar a importância de atividades do pré-desenvolvimento de produtos, como a seleção de ideias, para o desempenho das mesmas. Os autores concluem que a orientação ao mercado se relaciona positivamente à qualidade do planejamento estratégico e à geração e seleção de ideias. Outro exemplo é o trabalho de Hammedi, Vanriel e Sasovova (2011), no qual os autores conduzem um *survey* com mais de uma centena de gerentes de grandes empresas internacionais e mostram que os efeitos positivos da liderança e da racionalidade na eficácia e eficiência da seleção de ideias são amplamente mediados pela reflexão de toda a equipe envolvida. Dessa maneira, acredita-se que a tomada de decisão nas equipes pode ser melhorada se líderes estimularem a abertura, desenvolverem uma atitude de reflexão entre os membros das equipes que selecionam ideias, e apoiarem discussões baseadas em argumentos adotando ferramentas que apoiem a tomada de decisão.

Por último, Elerud-Tryde e Hooge (2014) investigaram em seu trabalho o uso interno de plataformas de tecnologia da informação para gerar ideias e sua contribuição para o processo de inovação em grandes empresas por meio da análise de dados de dois projetos de pesquisa na indústria automotiva. Eles concluem que as campanhas virtuais para geração de ideias foram mais usadas para promover a inovação e estimular colaboradores, e o objetivo de encontrar boas ideias foi secundário. As empresas não encontraram uma maneira simples de implementar as ideias sugeridas e muitas das ideias sugeridas eram antigas. Sendo assim, para cumprir todos os objetivos de um programa deste tipo, é necessário incluir mecanismos de implementação das ideias geradas. Uma das maneiras é envolver *stakeholders* relevantes em diferentes etapas como seleção de ideias no contexto de plataformas virtuais de ideias.

Rietzschel, Nijstad e Stroebe (2010) sugerem que a busca por ideias criativas significa que essas devem ser originais, porém implementáveis e úteis. Na literatura, são citadas diversas

técnicas e recomendações que sugerem maneiras de selecionar as melhores ideias e garantir que sejam implementáveis e úteis.

Com o intuito de investigar os diferentes modelos de seleção de ideias, Onarheim e Christensen (2012) comparam a abordagem de se utilizar apenas um time executivo para a seleção de 99 ideias na etapa inicial do desenvolvimento de produtos frente a abordagem de se utilizar o voto individual de um time mais amplo de colaboradores. Os autores se inspiraram na teoria “*Wisdom of the Crowd*” (ou Sabedoria da multidão, em tradução livre), que defende que o julgamento de uma multidão é relativamente apurado dentro de algumas circunstâncias, mesmo que existam indivíduos com opiniões divergentes. Eles concluíram que as preferências dos colaboradores se correlacionam significativamente com as preferências do grupo de executivos e que esta correlação se tornava mais forte quando eram incluídos no grupo de colaboradores apenas aqueles mais experientes.

De acordo com Eling, Griffin e Langerak (2015) o uso da intuição no processo de decisão no *fuzzy front end* pode ter alguns benefícios. Porém, os autores sugerem que antes de se utilizar a intuição, os responsáveis pela tomada de decisão devem refletir sobre as características da tomada de decisão, no seu conhecimento pessoal sobre o assunto, na sua motivação e objetivos, no seu conhecimento específico sobre o tema e nos interesses da empresa. Toubia e Flores (2007) também estudaram o efeito de opiniões pessoais. Os autores sugerem o envolvimento de consumidores no processo de seleção de ideias. Para evitar que o consumidor necessite avaliar todas as ideias disponíveis, os autores criaram algoritmos de seleção de ideias que adaptam a seleção baseada na avaliação de ideias feita pelo cliente anterior. Um experimento em campo é feito para provar a validade deste modelo.

Magnusson, Netz e Wastlund (2014), por sua vez, comparam duas abordagens diferentes usadas na seleção de ideias: a intuitiva e a classificação de acordo com critérios pré-estabelecidos. Nesse trabalho, quatro pessoas experientes avaliaram 83 ideias de maneira independente utilizando essas duas abordagens. Os resultados mostram que a intuição pode ser usada por depender de menos recursos, porém o domínio do conhecimento dos tomadores de decisão deve ser validado e instruções devem ser bem definidas de acordo com o tipo de decisão que se espera. Ainda relacionado ao uso de critérios, Chan, Ip e Kwong (2011) apoiam a análise do *customer lifetime value* (CLV) para a seleção de ideias. De acordo com os autores, são mais interessantes ideias com alto CLV pois estas devem ter maior valor de mercado e lucros a longo prazo após seu lançamento. Chang, Wei e Lin (2008) sugerem o uso dos seguintes critérios na seleção de ideias: 1) adequação à estratégia da empresa, 2) Sinergia com a empresa, 3) viabilidade técnica, 4) atratividade ao mercado, e 5) vantagem competitiva.

Existem também na literatura diversos trabalhos referentes ao desenvolvimento de ferramentas computacionais para ranquear e selecionar ideias. Por exemplo, Montoya-Weiss e O'Driscoll (2000) propõem uma ferramenta eletrônica de suporte que ajuda o *fuzzy front end* a tornar-se mais estruturado. Essa ferramenta guia o gerador de ideias ao longo do processo de criação e descrição da nova ideia. Ela faz questionamentos e dá conselhos pré-determinados. Ao final, o responsável pela tomada de decisão é envolvido para avaliar a ideia depositada. Os autores acreditam que o tempo do responsável pela tomada de decisão é otimizado, pois o mesmo é envolvido apenas no final do processo. Além disso, os responsáveis pela tomada de decisão podem comparar as diferentes ideias propostas de acordo com vários critérios de seleção e ao final devem selecionar as ideias mais preparadas.

Nesta linha, Chan e Ip (2010) propõem uma abordagem que combina o método do *scorecard* junto ao *hidden Markov model* para a seleção de ideias de novos produtos. O objetivo do *scorecard* é avaliar diferentes ideias de acordo com vários critérios, enquanto o *hidden Markov model* prevê o desempenho das novas ideias em termos de probabilidade de sucesso. Chang, Wei e Lin (2008), por sua vez, sugerem um modelo *fuzzy* multiatributo de tomada de decisão em grupo para a seleção de novas ideias de produtos de forma a consolidar a opinião dos especialistas. Por último, Kahraman, Buyukozkan e Ates (2007) sugerem o uso de um processo de decisão sistemática para selecionar ideias mais racionais de novos produtos. Há dois estágios neste processo: a seleção de ideias não dominadas e a seleção da melhor ideia. A abordagem usada é um método *fuzzy* heurístico multiatributo integrado ao método *fuzzy* hierárquico TOPSIS.

2.2.3 A análise de projetos

Dentro do processo de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que as ideias são geradas, tratadas e transformadas em conceitos e propostas de projetos, inicia-se o papel da gestão de portfólio. Meskendahl (2010) sugere que a gestão de portfólio é a gestão simultânea de uma coleção de projetos como uma entidade única e, de acordo com Archer e Ghasemzadeh (1999), esses projetos compartilham e competem por recursos limitados. Essa gestão é definida por Gutiérrez e Magnusson (2014) como um processo de tomada de decisão formal e hierárquico em que as escolhas, baseadas em critérios pré-determinados, focam em maximizar o valor gerado. De acordo com Gutiérrez e Magnusson (2014), as decisões são então tomadas definindo quais projetos são aprovados, quais são cancelados e quais são priorizados, e, em geral, recursos são alocados conforme as decisões tomadas.

Atividades típicas na gestão de portfólio de projetos são a junção de possíveis projetos, a priorização dos mesmos e a sua seleção de acordo com os recursos disponíveis, e a avaliação de projetos existentes para verificar se estes continuam adequados ao portfólio (KAISER; ARBI; AHLEMANN, 2015). Ou seja, ainda que tenham sido escolhidos e recebam recursos, os projetos em andamento ainda são avaliados pela gestão de portfólio (KAISER; ARBI; AHLEMANN, 2015). Tal fato reforça a característica dinâmica de um portfólio de projetos e a sua constante demanda por informações atualizadas e análises. Referente aos desafios da gestão de portfólio, Meskendahl (2010) ressalta que, como o portfólio pertence à organização, a gestão do portfólio também necessita contribuir para os objetivos gerais do negócio.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) vão além da conceituação genérica de gestão de portfólio e reforçam que a gestão de portfólio está relacionada às escolhas estratégicas, à alocação de recursos, à seleção de projetos, e ao equilíbrio entre projetos, recursos e capacidade. Tais escolhas podem ser especialmente difíceis caso a tomada de decisão ocorra em um ambiente dinâmico e sob a pressão dos concorrentes (WEI; CHANG, 2011). Dessa maneira, Wei e Chang (2011) recomendam que a gestão de portfólio possa garantir que os projetos com mais viabilidade e conformidade com a estratégia do negócio e que, ao mesmo tempo, atendam às necessidades dos clientes, possam ser selecionados.

Para obter o êxito na inovação de produtos, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) defendem que a gestão de portfólio tem um papel vital. Tal gestão, quando bem-feita, tem extrema importância para a geração de vantagem competitiva em uma empresa (WEI; CHANG, 2011). Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) explicam que a gestão de portfólio é importante por uma série de fatores. Primeiramente, há o tema financeiro. Nesse contexto, a gestão de portfólio ajuda a maximizar o retorno dos projetos, a maximizar a produtividade do departamento de pesquisa e desenvolvimento pois aloca recursos de maneira apropriada e eficiente, e a alcançar resultados financeiros almejados pela empresa. A gestão de portfólio também ajuda a empresa a manter sua posição competitiva, a aumentar vendas e a participação no mercado. Além disso, ela aumenta o foco da organização priorizando projetos, removendo os maus projetos, evitando o excesso de atividades e equilibrando projetos entre longo e curto prazo, alto e baixo risco, de maneira consistente com os objetivos do negócio.

De acordo com Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999), as técnicas de seleção de projetos dos anos 60-70, tinham forte embasamento matemático e usavam técnicas da programação. O objetivo no geral era maximizar uma função objetivo como o lucro, por exemplo, em um cenário de restrição de recursos, o que gerava um grande desafio matemático cujos diversos dados necessários para alimentação da programação tornavam-se o maior obstáculo (COOPER;

EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1999). A complexidade do uso e entendimento dessa técnica foi também percebida pelos gestores (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1999). Porém, a tomada de decisão na gestão de portfólio segue sendo de extrema importância e, portanto, a introdução de novos métodos tem sido feita (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1999). Alguns dos métodos introduzidos e citados por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999):

- a) Modelos e índices financeiros para selecionar ou ranquear projetos com base em valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), *payback* e outros.
- b) Modelos financeiros probabilísticos que incluem a simulação de Monte Carlo e árvores de decisão.
- c) Teoria de precificação de opções tratando cada estágio do projeto de desenvolvimento de produto como a compra de uma opção em um investimento futuro.
- d) Abordagens estratégicas levando em conta a estratégia do negócio ao selecionar o portfólio de projetos e dividir os recursos entre eles. Meskendahl (2010) ressalta que a adequação do portfólio à estratégia do negócio como um todo é a soma da adequação de cada projeto a esta mesma estratégia. O autor sugere que a gestão de portfólio deve alcançar o melhor alinhamento entre projetos e continuar somente com aqueles que estão de acordo com a estratégia do negócio.
- e) Modelos de pontuação e *checklists* para pontuar projetos de acordo com perguntas qualitativas que podem capturar informações específicas.
- f) Abordagem analítica hierárquica se baseando nas escolhas feitas pela equipe de gestores através de ferramentas de votação, por exemplo.
- g) Abordagem comportamental com o objetivo de trazer gestores a um consenso. Essa abordagem é especialmente útil nos estágios mais iniciais dos projetos quando apenas informação qualitativa está disponível.
- h) Mapeamento e diagrama de bolhas.

Outro critério usado durante a escolha do portfólio de projetos não citado por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) é o equilíbrio do portfólio. Mikkola (2001) afirma que a combinação ideal de projetos é aquela que gera um portfólio equilibrado capaz de permitir que a companhia alcance seus objetivos sem se expor a riscos desnecessários. Porém, não existe consenso sobre uma dimensão ideal (MESKENDAHL, 2010). Meskendahl (2010) aponta diversos critérios encontrados na literatura como uma mistura de curto e longo prazo, diferentes níveis de risco, diferentes níveis de recursos e diferentes graus de inovação, enfatizando que os

critérios em geral não vêm sozinhos, ou seja, são acompanhados de outros que são complementares.

Por último, Meskendahl (2010) cita os benefícios da busca por sinergias no portfólio de projetos. Ainda que trabalhoso, como será mencionado pelo autor, este pode ser um critério a ser levado em conta na escolha do portfólio. Meskendahl (2010) ressalta que diversos estudos afirmam os benefícios da gestão simultânea de diferentes projetos dentro de um portfólio trazendo resultados além daqueles independentemente gerados. De acordo com Verma e Sinha (2002), ainda que esses benefícios adicionais frequentemente não sejam postos em prática devido à complexidade de analisar as diversas interdependências dentro de um portfólio, o esforço é válido para reduzir o retrabalho e aumentar as sinergias referentes ao conhecimento, tecnologias, recursos, etc.

A partir de pesquisa realizada com 205 companhias norte-americanas, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) reforçam que os critérios financeiros são os mais comuns ao priorizar projetos de desenvolvimento de produtos em um portfólio. Porém, de acordo com os autores, as companhias que são referência na gestão do seu portfólio de projetos, no geral, dão menos ênfase aos critérios financeiros e mais ênfase nos critérios estratégicos, e também tendem a utilizar mais de um método na priorização (critérios financeiros, estratégicos e de pontuação). Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) comentam que, na pesquisa realizada, os critérios estratégicos junto ao método de pontuação geraram os melhores portfólios de projetos, enquanto que os critérios financeiros quando usados sozinhos geraram portfólios com resultados piores.

Algumas conclusões de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) a respeito de empresas que são referência na gestão do seu portfólio de projetos: 1) os gestores dessas empresas consideram a gestão de portfólio muito importante, e 2) essas empresas têm uma metodologia clara e com regras bem definidas para a gestão de portfólio que em geral combinam diferentes métodos. Ademais, os resultados da pesquisa de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) recomendam a combinação dos seguintes métodos: 1) critérios financeiros, 2) critérios estratégicos, 3) modelo de pontuação, e 4) diagrama de bolhas.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) afirmam que, a partir de estudo conduzido com 205 companhias americanas, aquelas companhias classificadas como sendo *benchmark* na gestão de seu portfólio de projetos, usam uma abordagem muito mais formal e explícita nesta gestão. Curiosamente, Gutiérrez e Magnusson (2014) ressaltam que ainda que esta abordagem racional seja amplamente seguida por companhias, estudos empíricos como o de Steffens, Martinsuo e Artto (2007) afirmam que decisões estratégicas ou de grande impacto são

abordadas de maneira relativamente informal se comparadas às decisões operacionais ou de baixo impacto.

Olausson e Berggren (2010) afirmam que ao administrar projetos incertos e complexos, as abordagens informal e formal são necessárias. A abordagem formal assegura que as decisões sejam tomadas de maneira consistente com os objetivos gerais e forneçam documentação, enquanto que a abordagem informal, baseada na interação e aprendizado, é necessária na presença da incerteza e da novidade (OLAUSSON; BERGGREN, 2010). Nesse sentido, Gutiérrez e Magnusson (2014) comentam que companhias geralmente têm projetos pequenos que não participam do processo formal de gestão de projetos e que estes são mantidos pois são considerados importantes para a criatividade. Um outro ponto importante é o que afirma Engwall e Jerbrant (2003). De acordo com os autores, em alguns casos líderes de projeto defendem seus recursos contra metas corporativas comuns. Os autores sugerem que isto seja resultado de como os líderes de projeto compreendem as ordens de seus superiores.

Em geral, a teoria suporta que diferentes abordagens da tomada de decisão devem ser combinadas para que possam atender a diferentes situações (GUTIÉRREZ; MAGNUSSON, 2014). Os autores concluem que a tomada de decisão racional pode ser considerada apropriada apenas quando há informação de qualidade suficiente para que pessoas cheguem a uma escolha ideal. Caso contrário, quando há incertezas e ambiguidade, a abordagem racional deixa de ser a mais apropriada.

A literatura de gestão de portfólio também discute os riscos e incertezas inerentes do processo de desenvolvimento de novos produtos. De acordo com Martinsuo, Korhonen e Laine (2014), ao envolver-se com atividades de pesquisa e desenvolvimento, companhias fazem um investimento de risco e incerteza desconhecidos em futuros produtos e serviços. Tal risco e incerteza são inerentes dessa atividade, pois essa acredita na evolução de mercados e tecnologias que, na verdade, não pode ser prevista (MARTINSUO; KORHONEN; LAINE, 2014). Assim, os portfólios de projetos têm sido otimizados, alinhados com a estratégia e equilibrados em termos de risco e incerteza para afetar positivamente os lucros futuros (MARTINSUO; KORHONEN; LAINE, 2014). Rice, O'Connor e Pierantozzi (2008) classificam as possíveis incertezas de projetos específicos como: 1) incertezas técnicas, 2) incertezas de mercado, 3) incertezas organizacionais, e 4) incertezas de recurso. Como muitas vezes elas estão fora de sua esfera de influência, gestores necessitam estar atentos a essas incertezas, para que possam manter seu portfólio de projetos no caminho certo, rumo à geração do lucro esperado (MARTINSUO; KORHONEN; LAINE, 2014).

Em um contexto de alto grau de incerteza, como por exemplo em projetos de inovação disruptiva, Rice, O'Connor e Pierantozzi (2008) sugerem o uso do que chamam de “Plano de Aprendizagem”. De maneira iterativa, esse plano identifica e prioriza as incertezas que necessitam ser resolvidas para definir abordagens alternativas para explorá-las e transformá-las em conhecimento útil para o projeto, continuamente avaliando o valor da aprendizagem acumulado versus os gastos gerados (RICE; O'CONNOR; PIERANTOZZI, 2008).

Um estudo conduzido por Teller e Kock (2013) com uma amostra de 176 companhias fornece evidências de que a prevenção, o monitoramento e a integração da gestão de riscos no portfólio de projetos estão diretamente conectados à capacidade de enfrentá-los, e que essa capacidade bem como a transparência com relação aos riscos tem um impacto direto no sucesso do portfólio de projetos.

A estratégia de um negócio descreve a maneira como uma companhia decide competir em um mercado comparada à sua concorrência (VARADARAJAN; CLARK, 1994). Porém, sabe-se que, em geral, as companhias não implementam toda a estratégia e tão pouco realizam todo o seu valor (MESKENDAHL, 2010). Hrebiniak (2006) reforça estes fatos afirmando que é mais difícil fazer a estratégia funcionar do que criá-la. Neste contexto, é reforçada a importância da gestão do portfólio de projetos e a sua influência na implementação da estratégia (MESKENDAHL, 2010). SHENHAR et al. (2001) ressalta que projetos e portfólio de projetos são uma importante parte da gestão estratégica em uma companhia pois eles viabilizam a implementação da estratégia com êxito. Como previamente colocado, entre as diversas justificativas para a importância da gestão de portfólio, Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999), ressaltam que a mesma: 1) é uma rota para operacionalizar a estratégia do negócio por meio da escolha de mercados, produtos e tecnologias e a ênfase em cada tipo, e 2) as escolhas dos novos produtos e tecnologias feitas pelos gestores (na gestão de projetos) determinam como será o negócio em cinco anos.

2.2.4 Métricas de Desempenho

Vários dos estudos relacionados ao processo de desenvolvimento de novos produtos também abordam temas relacionados à taxa de sucesso de projetos e aos indicadores de desempenho. Stevens and Burley (1997) criaram uma curva universal de sucesso de desenvolvimento de novos produtos baseada em três diferentes fontes de informação: 1) a comercialização de patentes, 2) a experiência de especialistas de *venture capital*, e 3) literatura de projetos. A curva mostra que a probabilidade de sucesso comercial de produtos realmente

novos tem uma média de 1 a cada 300 na etapa de submissão de ideias e 1 a cada 125 na etapa inicial do projeto. Após o estágio 4, quando a análise detalhada é concluída ou a etapa inicial do desenvolvimento começa, a taxa de sucesso típica é de aproximadamente 1 em 9. Mesmo quando um projeto alcança a etapa de desenvolvimento principal a chance de sucesso é de 1 em 4. Finalmente, na etapa de lançamento comercial a taxa de sucesso é de 1 em 1,7.

Com relação aos indicadores de desempenho, Cooper e Kleinschmidt (1995) envolvem em seu estudo 10 indicadores de desempenho de um projeto de desenvolvimento de produtos: taxa de sucesso, porcentagem das vendas, rentabilidade relativa aos gastos, sucesso técnico, impacto nas vendas, impacto nos lucros, sucesso em alcançar os objetivos de vendas, sucesso em alcançar os objetivos de lucro, rentabilidade comparada aos concorrentes, e sucesso em geral. Esses indicadores podem ser resumidos em duas dimensões: rentabilidade do projeto e impacto do projeto. Gruner e Homburg (2000) também medem o desempenho de novos produtos. Em seu trabalho, eles utilizam os seguintes indicadores: qualidade do novo produto, sucesso financeiro do novo produto, qualidade do processo de desenvolvimento do novo produto, entre outros. Um estudo do PDMA (*Product Development and Management Association*) em 1993 também revisou os indicadores de desempenho mais utilizados por meio de uma revisão de 77 artigos publicados e entrevista com 50 empresas indicadas por ter melhores práticas (GRIFFIN; PAGE, 1993). Os indicadores encontrados foram divididos em 5 categorias:

- a) Indicadores de clientes: *market share*, satisfação dos clientes.
- b) Indicadores financeiros: objetivos de lucratividade, margens.
- c) Indicadores de processo: desempenho técnico, atendimento ao cronograma dos projetos.
- d) Indicadores da empresa: taxa de sucesso ou fracasso, representatividade dos novos produtos nas vendas totais da empresa.
- e) Indicadores de programa: se os programas de desenvolvimento de novos produtos alcançaram seus objetivos.

Já Carbonell-Foulquie, Munuera-Aleman e Rodriguez-Escudero (2004), baseado no estudo de 77 produtos muito inovadores, identificaram que os critérios de decisão para seguir ou abortar um projeto se encontram agrupados em cinco dimensões:

- a) Adequação estratégica: é mais usado ao aprovar ou não o conceito do produto.
- b) Viabilidade técnica: é usado na aprovação do conceito do produto e do protótipo do produto.

- c) Aceitação do cliente: é usado durante todo o projeto e particularmente após o lançamento do produto.
- d) Oportunidade de mercado: muito usado para aprovar o novo produto e a sua manutenção no mercado.
- e) Desempenho financeiro: é mais usado nas etapas finais do desenvolvimento do produto.

2.2.5 Boas Práticas

Visando que os projetos de desenvolvimento de novos produtos alcancem um bom desempenho, diversos autores analisaram as boas práticas envolvidas neste processo. Cooper e Kleinschmidt (1995) listam diversos fatores que fazem a diferença entre ter sucesso e fracassar no desenvolvimento de novos produtos baseado no estudo de 135 empresas. Os principais fatores são:

- a) Um processo de alta qualidade para o desenvolvimento de novos produtos: as empresas que possuem essa característica redesenharam o seu processo de desenvolvimento de novos produtos desde a concepção da ideia até o lançamento para ter qualidade na execução. A definição do produto é clara desde os estágios iniciais, o processo de desenvolvimento é orientado ao mercado, e existe um processo flexível e criterioso para a tomada de decisão (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995). De acordo com Griffin (1997a), as empresas reconhecidas por seguirem melhores práticas geralmente medem os resultados do desenvolvimento de novos produtos e têm expectativas mais altas de seus projetos. Elas esperam que 45% de suas vendas venham de produtos lançados nos últimos três anos. Essas empresas não têm apenas uma prática específica de desenvolvimento de produto, mas um conjunto de práticas que são usadas simultaneamente. Um estudo de boas práticas conduzido pelo do PDMA (*Product Development & Management Association*) com 416 respondentes também destacam o uso de um processo formal de desenvolvimento de novos produtos e o monitoramento dos resultados do desenvolvimento como boas práticas (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009). Em seu trabalho, Kahn, Barczak e Moss (2006) também destacam como melhores práticas o processo formal de gestão de portfólio, a implementação de um processo de desenvolvimento de novos produtos formal apoiado por uma disciplina para aderir a esse processo e o uso de critérios e métricas padronizadas. De acordo com os autores, as empresas necessitam criar um portfólio de projetos de desenvolvimento de

novos produtos customizado e uma mistura de processos que juntos atendem às necessidades de inovação. Por último, Tzokas, Hultink e Hart (2004) sugere a continuação do monitoramento do desempenho de novos produtos mesmo após lançados.

- b) Uma estratégia clara e bem comunicada de desenvolvimento de novos produtos: os objetivos são claros, os papéis dos novos produtos em atingir os objetivos da empresa são bem definidos e comunicados, e são identificadas áreas específicas de foco (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995). O estudo conduzido pelo do PDMA com 416 respondentes também destaca o uso de uma estratégia específica de desenvolvimento de novos produtos como boa prática (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009). A orientação estratégica e de longo prazo em direção ao desenvolvimento de novos produtos também é apontada por Kahn, Barczak e Moss (2006) como uma boa prática no desenvolvimento.
- c) Recursos adequados para o desenvolvimento de novos produtos: os recursos de pesquisa e desenvolvimento são adequados para alcançar os objetivos de desenvolvimento de novos produtos da empresa (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995). Nesse sentido, são sugeridos o uso de vários tipos de pesquisa de mercado como: *voice of the customer*, visita a clientes, testes de protótipos beta, o uso de ferramentas de *design* de engenharia como CAD (*Computer Aided Design*) (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009), e a condução proativa de pesquisas de mercado (KAHN; BARCZAK; MOSS, 2006). A orientação ao mercado durante todo o desenvolvimento de produto é recomendada por Tzokas, Hultink e Hart (2004).
- d) O compromisso da liderança mais sênior com o desenvolvimento de novos produtos: por exemplo, o seu envolvimento profundo nas decisões sobre continuar ou interromper projetos (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995).
- e) O incentivo à inovação: a existência de um clima empreendedor com, por exemplo, tempo livre para que os colaboradores desenvolvam suas ideias e a possibilidade de haverem projetos não oficiais (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995).
- f) A responsabilidade da liderança sênior: a liderança sênior tem seus objetivos anuais atrelados ao desenvolvimento de novos produtos (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995). O apoio dos líderes também é apontado como uma boa prática pelo estudo conduzido por Barczak, Griffin e Kahn (2009).
- g) Foco e sinergia: há um foco em mercados específicos evitando que a empresa se aventure em mercados completamente diferentes (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995).

- h) Equipes de alta qualidade e equipes multifuncionais: comprovadamente desenvolvem novos produtos de mais impacto e obtém taxas de sucesso mais altas (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995). Hise e O'Neal (1990) ressalta que o alto nível de esforço em conjunto em projetos de desenvolvimento de novos produtos é um fator determinante de sucesso. Isso é verdade tanto para empresas do setor industrial como para empresas do setor de bens de consumo. O estudo de boas práticas conduzido pelo do PDMA com 416 respondentes também destaca equipe multifuncionais como boa prática (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009). De acordo com Griffin e Hauser (1996) as empresas acreditam que a cooperação entre as funções em um projeto de desenvolvimento de novo produto é importante e a literatura acadêmica tem evidências de que essa cooperação leva ao sucesso em diversas indústrias.

Outra boa prática no desenvolvimento de novos produtos citada pela literatura é o envolvimento de fornecedores já nos estágios iniciais do projeto. Petersen, Handfield e Ragatz (2005) sugere que pesquisas anteriores mostraram que o envolvimento de fornecedores de matérias-primas pode trazer muitos benefícios para o atendimento desses objetivos. Os autores comentam que o envolvimento do fornecedor em equipes de desenvolvimento de novos produtos ajuda o projeto a alcançar seus objetivos e a resolver os problemas associados a incertezas tecnológicas através do compartilhamento tecnológico.

Ragatz, Handfield e Scannell (1997) sugerem que o acesso ao conhecimento dos fornecedores aumenta as chances de se tomar melhores decisões e alcançar melhor desenvolvimento do projeto, pois ajuda a identificar potenciais problemas e suas soluções logo nas primeiras etapas do projeto reduzindo tempo e custo. De acordo com os autores, alguns dos benefícios da integração de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos são redução de custos, melhoria da qualidade do material comprado, tempo reduzido de desenvolvimento do produto, e mais acesso à tecnologia e sua aplicação. Kim e Wilemon (2002) explicam que as competências e capacidades disponibilizadas pelo fornecedor em projetos de desenvolvimento colaborativo podem ajudar a desenvolver e a manter a vantagem competitiva pela redução de custos, tempo e oferta de tecnologia mais customizada e de alta qualidade. A redução do variável tempo, além de possibilitar uma redução dos recursos usados, vai de encontro ao constante encurtamento do ciclo de vida dos produtos (especialmente tecnológicos) que exige prazos de desenvolvimento ainda mais curtos (CHUNG; KIM, 2003).

Petersen, Handfield e Ragatz (2005) explica que o envolvimento dos fornecedores de matérias-primas em um projeto de desenvolvimento de produto pode variar entre simples

consultas a tornar os fornecedores completamente responsáveis pelo *design* de componentes ou sistemas que fornecerão. Apesar de haver cada vez mais evidências de que o envolvimento de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos é importante, em alguns casos também há evidências de que estes esforços podem não ser tão exitosos (WAGNER; HOELG, 2006). Os autores sugerem que existem alguns fatores que se deve prestar atenção como o desconforto em se compartilhar informação confidencial e a dificuldade em se liderar times que possuem o envolvimento do fornecedor. Ragatz, Handfield e Scannell (1997) também enfatizam o compartilhamento de informações confidenciais como possível gerador de desconforto. Para superar estes problemas, os autores sugerem que se estruture uma relação entre fornecedor e empresa, criando canais de comunicação abertos, construindo confiança, definindo expectativas, realizando treinamentos em conjunto, formalizando a relação e o projeto através de acordos, e criando o compromisso da liderança de ambos lados.

A interação com clientes também é apontada na literatura como uma boa prática no desenvolvimento de novos produtos. Uma pesquisa realizada por Gruner e Homburg (2000) na indústria de máquinas indicou que a interação com clientes durante algumas etapas do desenvolvimento de novos produtos tem um impacto positivo no sucesso de novos produtos. O envolvimento do cliente apresenta maior impacto na fase da ideação, do desenvolvimento da ideia, de teste de protótipos e de lançamento no mercado quando os clientes podem fornecer informações sobre sua opinião quanto ao posicionamento do produto. As fases mais tecnológicas como a definição do projeto e a engenharia possuem menos impacto do cliente mostrando que durante a fase de desenvolvimento técnico as empresas devem contar com suas próprias competências e não esperar soluções técnicas vindo de seus clientes. As características dos clientes envolvidos também possuem um efeito significativo.

Dougherty (1990) sugere mais comunicação como uma boa prática no desenvolvimento de novos produtos. De acordo com o autor, a comunicação a respeito de todos os temas relevantes de um projeto é o que separa projetos de sucesso de projetos fracassados. Griffin e Hauser (1996) comentam que em firmas grandes os times de marketing e de pesquisa e desenvolvimento se tornam muito especializados em suas funções e, portanto, perdem o conhecimento da função do outro. O nível da integração e comunicação entre os times de marketing e de pesquisa e desenvolvimento tem se tornado cada vez mais baixo com o aumento do nível de especialização, prejudicando a habilidade desses times em combinar as competências e lançar produtos de sucesso. De acordo com os pesquisadores, a dificuldade de se obter boa comunicação e colaboração entre *marketing* e pesquisa e desenvolvimento é proveniente de vários fatores como personalidade, questões culturais, linguagem, questões

organizacionais e barreiras físicas. Cooper (1983) também ressalta que projetos que equilibram as informações provenientes de *marketing* e pesquisa e desenvolvimento tem maiores chances de alcançarem o sucesso. Por último, Gupta e Wilemon (1988) listam algumas características organizacionais que aumentam a cooperação entre *marketing* e pesquisa e desenvolvimento. Estas características são:

- a) Harmonia: resolver conflitos com antecipação e trabalhar junto.
- b) Formalização: padrões claros de desempenho, responsabilidades bem definidas, *guidelines* bem definidos.
- c) Descentralização: problemas são resolvidos rapidamente pelo conhecimento local.
- d) Cooperação de valor: fornece oportunidades e trocam visões e perspectivas.
- e) Inovação: apoia novas ideias, tolera o fracasso.
- f) Reconhecimento: marketing e pesquisa e desenvolvimento compartilham o seu sucesso.

Também como boas práticas, está a presença do *champion*. Markham e Griffin (1998) destacam que há uma crença de que a presença de um *champion* no projeto aumenta o seu desempenho, reduz o tempo, e aumenta a superação de obstáculos durante o desenvolvimento de novos produtos. Há pouca evidência científica de que isso de fato acontece. Os *champions* são naturalmente associados a projetos de sucesso, porém podem não ser associados a projetos que falham. Isso provavelmente acontece porque apoiadores de um projeto tentem a se distanciar de projetos que falham e, portanto, é difícil identificar quem são os *champions* nesse caso. O trabalho dos *champions* acontece mais pela influência informal para liderar parte do esforço do que por meio de liderança formal e designação de liderança através dos gestores. Os autores sugerem que a probabilidade de se encontrar *champions* em empresas grandes e pequenas é muito parecida. Essa probabilidade também não muda muito entre *technology driven* e *marketing driven firms*, e por fim, a probabilidade de apoiarem inovações radicais é a mesma de apoiarem inovações incrementais. De acordo com os autores, os *champions* não afetam diretamente o desempenho do desenvolvimento de produto a nível da empresa. Os resultados associam elevado *championing* com altos níveis de desempenho de um programa específico de NPD, o que acaba positivamente afetando o desenvolvimento de produtos na empresa. Empresas com processos formais de inovação tem menos *champions*. Há mais *championing* em empresas de serviço provavelmente porque essas possuem menos processos formais. *Champions* estão relacionados a reduções significativas de tempo em projetos incrementais, e reduções de tempo modestas em inovações disruptivas. O trabalho dos

champions varia entre líderes de projeto e *sponsors* de acordo com o processo adotado (MARKHAM; GRIFFIN, 1998).

A redução dos tempos do desenvolvimento de novos produtos também é um tema muito discutido e tem extrema importância como vantagem competitiva das empresas. De acordo com Cooper e Kleinschmidt (1995) e Petersen, Handfield e Ragatz (2005) reforçam que em várias indústrias se tem buscado diminuir o tempo de desenvolvimento de novos produtos ao mesmo tempo que buscam cada vez mais melhorar as taxas de sucesso de novos produtos, aumentar a qualidade, reduzir o custo de novos produtos e facilitar o seu lançamento. Mabert (1992) comparou seis diferentes projetos de desenvolvimento de novos produtos para entender quais são os elementos mais importantes para a redução do tempo de desenvolvimento de um novo produto. As principais descobertas do autor estão divididas em quatro áreas:

a) Motivação:

- Os desafios impostos pela existência de uma concorrência direta aumentam a velocidade do projeto.

b) Equipes de trabalho:

- Equipes dedicadas em tempo integral aceleram o desenvolvimento do produto.
- A presença de um coordenador para a equipe é importante. Preferencialmente, o coordenador também deve estar dedicado à equipe em tempo integral.
- A engenharia simultânea é mais recomendada que o desenvolvimento sequencial.
- O envolvimento de marketing é essencial desde o início do desenvolvimento para ajudar a definir certos aspectos do *design* do produto e da manufatura.
- Reuniões formais e frequentes são importantes, porém seu conteúdo não pode ser muito genérico e nem muito particular.
- A proximidade física dos membros do time é importante.

c) Outside *influencers*:

- A proximidade com os fornecedores desde o início do projeto pode agilizar o projeto.
- O desenvolvimento de protótipos de maneira contínua e incremental ao longo do projeto ajuda a elevar o nível de interesse no projeto e a manter seu progresso.

d) Controle do projeto:

- Ter um documento de controle.
- A equipe deve estar livre para trabalhar, porém consciente de que a liderança o apoia e conta com seus resultados.
- O uso de ferramentas CAD.

- A redução dos atrasos nas primeiras etapas do projeto aumenta as oportunidades de otimização do tempo ao longo do projeto.

Baseado em dados de 35 empresas *high tech*, Karagozoglu e Brown (1993) identificaram vários métodos de aceleração de projetos. Os métodos mais reportados foram times multifuncionais, envolvimento dos clientes, CAD. Millson, Raj e Wilemon (1992) também sugere algumas técnicas para a aceleração de projetos, tais como: a simplificação, a eliminação de atrasos e de estágios e a realização de atividades em paralelo.

2.3 DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO EM SUBSIDIÁRIAS

Convencionalmente, inovação sempre foi considerada domínio da matriz e não de subsidiárias (FROST, 2001). Historicamente, subsidiárias de empresas multinacionais dedicavam seus recursos de P&D principalmente à adaptação de produtos desenvolvidos na matriz às necessidades locais, ao gosto dos clientes locais e às condições de produção locais. Em grande parte das vezes, o papel de uma subsidiária era explorar as competências existentes e não exatamente desenvolver novas competências (CANTWELL; MUDAMBI, 2005). De acordo com Gerybadzea e Reger (1999), nas décadas de 1960 e 1970, corporações multinacionais começaram a construir operações de vendas e manufatura em países estrangeiros. Então, no final da década de 1970 e início da década de 1980, recursos complementares de design e desenvolvimento foram desenvolvidos nas subsidiárias. Os recursos de P&D no estrangeiro foram inicialmente focados apenas em engenharia de aplicação e adaptação de produtos e processos para as necessidades do país. Foi somente em meados da década de 1980 que surgiu uma tendência de fortalecer o P&D em subsidiárias. A localização do P&D se tornou cada vez mais móvel a partir de meados da década de 1980 (THE ROYAL SOCIETY, 2011).

Em todo o mundo, a inovação é agora reconhecida como uma fonte primordial de vantagem competitiva. Muitas nações desenvolveram iniciativas políticas para estimular a inovação da indústria local e atrair investimento estrangeiro em P&D (HEGDE; HICKS, 2008). Além disso, nota-se que, recentemente, a maior integração de subsidiárias à rede internacional tem feito com que elas ganhem um papel mais criativo gerando novas tecnologias de acordo com o que cria vantagem competitiva em suas geografias. Isso tem gerado um aumento das atividades de P&D nestas subsidiárias (CANTWELL; MUDAMBI, 2005).

Sendo assim, as subsidiárias iniciam orientadas ao mercado local – substituindo os produtos que antes eram importados – e são gradualmente transformadas em empresas orientadas à exportação e mais integradas às operações internacionais (CANTWELL; MUDAMBI, 2005). Essa tendência foi impulsionada por sistemas nacionais de inovação mais avançados e mercados mais sofisticados que começaram a se desenvolver nos outros países. Assim, as localidades estrangeiras se envolveram mais no desenvolvimento avançado, em vez da exploração e adaptação de tecnologias provenientes da matriz. Gerybadzea e Reger (1999) apontam que essa mudança criou um novo paradigma. Enquanto o “paradigma tradicional” é caracterizado por uma transferência de tecnologia unidirecional – produtos e tecnologias são desenvolvidos na matriz e replicados nas subsidiárias – o novo paradigma traz: intensa interação de mercado e tecnologia, múltiplos centros de conhecimento, aprendizagem interfuncional, transferência reversa de tecnologia e mais interatividade (GERYBADZEA; REGER, 1999).

Hedge e Hicks (2008) também resumem essa curta história como pode ser visto na **Error! Reference source not found.** Eles convergem com Gerybadzea e Reger (1999), mostrando como os tipos de atividades que estão sendo conduzidas pelas subsidiárias evoluíram ao longo do tempo e também adicionam os fatores facilitadores como a diminuição dos custos de comunicação e sua variedade.

Tabela 2 – A história da internacionalização do P&D

Linha do Tempo	Função da Subsidiária	Fatores Facilitadores	Fatores motivadores no país
< 1980	Customização para o mercado local	Conhecimento de como operar no exterior	Demanda do consumidor
1980 – 1990	Atividades de pós-venda	Redução dos custos de comunicação	Força tecnológica e industrial
> 1990	Fonte de inovação: - Inovação incremental - Inovação multiproduto - Inovação de fronteira	Aumento da variedade de meios de comunicação Proximidade com a manufatura e com clientes	Capital humano relacionado à área da ciência e tecnologia

Fonte: Hegde e Hicks (2008).

A tendência de internacionalização das atividades de P&D é apoiada por fatos. A ROYAL SOCIETY (2011) aponta que agora existem muito mais grandes empresas com operações de

pesquisa globais, em vez de apenas operações de desenvolvimento. Como exemplos, estão: Microsoft Research, Sanofi-Aventis, que tem operações de P&D na China, Japão, Coreia do Sul, Índia, EUA, França, Reino Unido e Dinamarca, e Shell, que possui centros técnicos nos EUA, Holanda, Reino Unido, Canadá, França, Alemanha, Índia, Noruega, Omã, Catar e Cingapura.

Como sugerido por Hegde e Hicks (2008), estudos empíricos durante o final da década de 1980 e início da de 1990 relataram um aumento na participação de P&D e patentes atribuídas a empresas norte-americanas no exterior. A participação de patentes atribuídas a empresas norte-americanas no exterior aumentou de 4,2% (de 1969 a 1972) para 7,4% (de 1983 a 1986). Esses dados indicam que não apenas as atividades de P&D ganharam força no exterior, mas também que mais trabalhos inovadores e tecnológicos foram realizados em países estrangeiros.

Além disso, de acordo com The Royal Society (2011), de 1993 a 2002, os gastos com P&D em empresas globais cresceram de 10% para 16%, de estimados US\$ 30 bilhões para US\$ 67 bilhões. Embora a maioria desses investimentos vá para economias desenvolvidas, o investimento em P&D para os países em desenvolvimento tem sido significativo: a participação em P&D de empresas estrangeiras no mundo em desenvolvimento cresceu de 2% para 18% entre 1996 e 2002.

A Figura 7 do trabalho de Gassmann e Zedtwitz (2002) mostra que a internacionalização de vendas foi computada de forma análoga à internacionalização do P&D. Quase todas as empresas têm classificação mais elevada em internacionalização de vendas do que em P&D, mostrando que, em geral, o P&D é mais centralizado do que a distribuição de receitas.

Figura 7 – Internacionalização de P & D e Vendas de diferentes empresas

Fonte: Gassmann e Zedtwitz (2002).

Além da tendência de internacionalização das atividades de P&D, os tipos de atividades que estão sendo executados pelas subsidiárias também evoluíram ao longo do tempo. Com base em uma investigação feita entre várias empresas, Gassmann e Zedtwitz (1999) definiram a existência de cinco tipos diferentes de organização internacional de P&D que diferem na estrutura organizacional e na orientação comportamental. As definições foram feitas de acordo com a dispersão das atividades de P&D e o grau de cooperação entre unidades individuais de P&D. Cada um dos modelos é explicado na Tabela 3.

Tabela 3 – Cinco formas típicas de internacionalização do P&D

Tipo de Organização do P&D	Estrutura Organizacional	Orientação Comportamental
P&D centralizado etnocêntrico	P&D centralizado	Orientação interna
P&D centralizado geocêntrico	P&D centralizado	Cooperação internacional
P&D descentralizado policêntrico	P&D altamente disperso, ponto central é fraco	Competição entre unidades de P&D independentes
Modelo “hub” de R&D	P&D disperso, ponto central é forte	Unidades de P&D estrangeiras se apoiam
Rede de P&D integrada	P&D altamente disperso, vários centros de competência	Integração sinérgica entre as unidades de P&D internacionais

Fonte: Gassmann e Zedtwitz (1999).

Birkinshaw (1997) também estuda os diferentes tipos de manifestações que podem ocorrer em uma subsidiária e as classifica em quatro diferentes tipos. Essas manifestações não são diretamente definidas como tipos de P&D como fazem Gassmann e Zedtwitz (1999). Birkinshaw (1997) usa o termo “iniciativa” e a define como um processo empreendedor que se inicia com a identificação de uma oportunidade e termina com a alocação de recursos para o seu desenvolvimento. Baseado nessa definição, o autor cria um modelo conceitual, conforme a Figura 8, indicando onde se alocam os diferentes tipos de iniciativas.

Figura 8 – Modelo conceitual contendo três diferentes tipos de iniciativa

Fonte: Birkinshaw (1997).

As diferentes iniciativas estudadas por Birkinshaw (1997) se encontram listadas abaixo. A Tabela 4 inclui mais detalhes sobre cada uma das iniciativas conforme definido pelo autor:

- Iniciativa para o mercado local: Busca desenvolver um novo produto, mercado ou processo por meio de oportunidades que foram inicialmente identificadas na geografia da subsidiária.
- Iniciativa para o mercado interno: Promove a redistribuição de ativos ou recursos existentes de forma a maximizá-los.
- Iniciativa para o mercado global: Busca desenvolver sobre uma subsidiária um produto ou mercado com alcance global.
- Iniciativa híbrida: Une as iniciativas interna e global e busca atrair investimento global.

Tabela 4 – Comparativo de distintos tipos de iniciativas

	Iniciativa para o mercado local	Iniciativa para o mercado interno	Iniciativa para o mercado global	Iniciativa híbrida
Facilitadores	<ul style="list-style-type: none"> Pouca comunicação entre matriz e subsidiária 	<ul style="list-style-type: none"> Muita comunicação entre matriz e subsidiária 	<ul style="list-style-type: none"> Pouca comunicação entre matriz e subsidiária 	<ul style="list-style-type: none"> Muita comunicação entre matriz e subsidiária

	<ul style="list-style-type: none"> • Muita autonomia • Recursos moderados disponíveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca autonomia • Muitos recursos disponíveis • Perspectiva geocêntrica na matriz 	<ul style="list-style-type: none"> • Muita autonomia • Muitos recursos disponíveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca autonomia • Muitos recursos disponíveis • Perspectiva geocêntrica na matriz
Processo	<ul style="list-style-type: none"> • Convencimento interno moderado • Processo de aprovação implícito 	<ul style="list-style-type: none"> • Convencimento interno alto • Processo de aprovação explícito 	<ul style="list-style-type: none"> • Convencimento interno baixo • Processo de aprovação implícito 	<ul style="list-style-type: none"> • Convencimento interno alto • Processo de aprovação explícito
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • Novo negócio para a empresa • Oportunidade local pode ser aplicada a outras geografias 	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalização das atividades existentes, aumento da eficiência 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria e aplicação da linha de produtos ou negócio em outras geografias 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição global otimizada da nova atividade agregadora de valor

Fonte: Birkinshaw (1997).

Essas atividades parecem ter um papel muito importante na organização. Em seu estudo, Birkinshaw (1997) indica que o empreendedorismo em subsidiárias ajuda a aumentar a responsividade local, o aprendizado a nível global e a integração global. Venaik, Midgley e Devinney (2005) adicionam que quando o conhecimento flui na organização e as inovações geradas pelas subsidiárias são aplicadas em outras geografias é possível aumentar em escala global a competitividade de uma empresa multinacional. Por último, Mudambi e Navarra (2004) resumem que o papel de uma subsidiária em uma organização multinacional está altamente relacionado com o conhecimento que ela controla.

Na área de estudo das subsidiárias, Ciabuschi, Holm e Martin Martin (2014) encontraram uma relação positiva entre o desempenho de negócios relacionados a inovação e a imersão externa. Isto se explica pois quando subsidiárias fazem uma imersão no meio em que elas fazem negócios, elas tendem a entender melhor as necessidades e requisitos do mercado.

Já a imersão interna gera menos probabilidade de resultar em inovação (ALMEIDA; PHENE, 2004). Uma possível explicação para isso é que a conexão com a matriz pode resultar em conhecimento redundante, enquanto a conexão com instituições locais pode gerar novos conhecimentos. Sendo assim, são as conexões dentro do país em que está localizada uma subsidiária que irão fornecer as melhores informações para a inovação, e isso colabora para que o fator localização seja tão importante. Almeida e Phene (2004) defendem que as subsidiárias

mais capazes de inovar são aquelas que melhor utilizam o conhecimento do país onde estão e não necessariamente o da matriz.

Por outro lado, a imersão interna não é completamente ruim para o desempenho de uma subsidiária (AMBOS; ASAKAWA; AMBOS, 2011). De acordo com Ambos, Asakawa e Ambos (2011), o desenvolvimento da confiança e a criação de conexões com a matriz é uma estratégia eficaz para subsidiárias que buscam ter autonomia no futuro. Cantwell e Mudambi (2005) comentam que a relevância de uma subsidiária na tomada de decisão de uma corporação depende de três fatores: 1) das características e potencial de desenvolvimento da subsidiária, 2) do estado da capacidade de uma subsidiária e do seu escopo para empreender localmente, e 3) das práticas estratégicas da matriz.

Ciabuschi, Holm e Martin (2014) também encontraram que a imersão na corporação não possui nenhum efeito direto no desempenho de negócios relacionados à inovação, porém esse tipo de imersão é um indicador do poder de influência que uma subsidiária tem na corporação (enquanto que a imersão externa não está relacionada a isso) o que por sua vez tem uma relação positiva com o desempenho do seu negócio. De acordo com os autores, isso se explica, pois, a possibilidade de uma subsidiária conseguir recursos com a matriz para seus investimentos relacionados à inovação irão melhorar a implementação da inovação e, conseqüentemente, melhorarão seu desempenho.

Ciabuschi, Holm e Martin (2014) sugerem a busca pelo equilíbrio entre a imersão interna e externa. A imersão apenas na corporação ou apenas na geografia onde está a subsidiária pode não fornecer os recursos necessários para apoiar o desenvolvimento da inovação. As subsidiárias que conseguem ter uma posição forte tanto em sua relação com a geografia onde estão quanto com a corporação provavelmente estão na melhor situação (CIABUSCHI; HOLM; MARTIN, 2014). Venaik, Midgley e Devinney (2005) sugerem o mesmo. Os autores mostram que de acordo com seu estudo, uma abordagem equilibrada é necessária para permitir autonomia e oportunidades de *networking* para que as subsidiárias alcancem os níveis de aprendizado e inovação necessários para ter um bom desempenho.

Kumar (1996) reforça que o P&D internacional não significa necessariamente um P&D globalmente integrado. A dispersão internacional de P&D é frequentemente resultado de fusões e aquisições não relacionadas a P&D de empresas controladoras. Além disso, a intensidade das atividades de P&D em subsidiárias de empresas multinacionais varia (CANTWELL; MUDAMBI, 2005) e há uma série de fatores que podem influenciá-la. De acordo com Cantwell e Mudambi (2005), os principais fatores que afetam a intensidade do P&D feito em uma

subsidiária estão relacionados a própria subsidiária, ao grupo a que ela pertence e ao local onde está instalada. Em sua pesquisa, Almeida e Phene (2004) notam que subsidiárias de uma mesma empresa ou subsidiárias de diferentes empresas em uma mesma localidade podem desenvolver capacidades completamente distintas. Cantwell e Mudambi (2005) também comentam que atividades de P&D tendem a ser mais intensas em subsidiárias que possuem acesso a competências de criação, por exemplo, subsidiárias podem estar dentro de algum centro regional de tecnologia.

O efeito do local onde está instalada a subsidiária é amplamente citado na literatura. As questões governamentais e o apoio oferecido pelo governo são um ponto importante que também está relacionado ao fator localização. Conforme apontado por The Royal Society (2011), em geral, os governos estão fazendo mais para influenciar as decisões de investimento de empresas. As políticas destinadas a atrair investimentos estrangeiros incluem incentivos como créditos fiscais, apoio direto a instalações e gastos com P&D. O documento sugere Cingapura como um exemplo do que se tornou um ímã para empresas farmacêuticas, devido à infraestrutura desenvolvida, e a Coreia do Sul, como exemplo de um país que está estimulando novos investimentos em tecnologias de baixa emissão de carbono para atrair pesquisadores e empresas que investem em P&D.

Ainda sobre o fator localização, a definição do país anfitrião de uma nova subsidiária é um tópico muito importante que aparece na literatura. De acordo com Gassmann e Zedtwitz (1999), durante sua pesquisa percebeu-se uma clara tendência a determinadas áreas geográficas que se destacam pela excelência em inovação tecnológica ou por suas características.

Na Figura 9 e na Tabela 5, Kumar (1996) exhibe uma forte concentração de P&D nas regiões da Europa, EUA, Japão, grandes centros regionais da Coreia do Sul, Cingapura e outras economias emergentes ao longo do Pacífico. Além disso, as atividades de pesquisa são mais concentradas do que o desenvolvimento. 73,2% de todos os *sites* de pesquisa estão localizados nas cinco regiões do nordeste dos EUA (Nova Jersey, Nova York, Massachusetts), Califórnia, Reino Unido, Europa Continental Ocidental (em particular Alemanha) e Extremo Oriente (Japão, Sul Coreia).

Figura 9 – Concentração de investimentos em P&D

Fonte: Kumar(1996).

Tabela 5 – Orientação e localização de P&D

N = 1021	Pesquisa	Desenvolvimento	Internacional	Doméstico	Pesquisa Internacional	Pesquisa Doméstica	Desenvolvimento Internacional	Desenvolvimento Doméstico
EUA	107	197	153	151	54	99	53	98
Europa	98	254	258	94	60	198	38	56
Japão	45	93	48	90	17	31	28	62
Hong Kong, Singapura, Coreia do Sul, Taiwan	30	86	34	82	1	33	29	53
Indonésia, Malásia, Tailândia, Vietnã	-	12	12	-	-	12	-	-

Outros Países Desenvol- vidos	4	8	12	-	4	8	-	-
Resto do Mundo	15	72	84	3	15	69	-	3
Total	299	722	601	420	151	450	148	272

Fonte: Kumar (1996).

Kumar (1996) aponta que para as seguintes indústrias - petróleo, maquinário, automotivo, produtos químicos, telecomunicações, alimentos, produtos diversificados - o investimento estrangeiro em P&D tem duas vezes mais probabilidade de ser orientado para o desenvolvimento do que o investimento doméstico em P&D. Para setores como tecnologia da informação e eletrônica, ele encontra uma ênfase moderada em direção a pesquisas mais domésticas. Somente a indústria farmacêutica tem a mesma taxa de investimento em P&D no exterior.

De acordo com Le Bas e Sierra (2002), na maioria dos casos (~ 70% das empresas americanas e europeias) as multinacionais colocam suas atividades de P&D no exterior em áreas tecnológicas em que são fortes na matriz. A estratégia das empresas japonesas é, na verdade, diferente, já que preferem locais com forças complementares.

Embora a América Latina ainda não consiga uma dosagem equilibrada de investimentos, Katz (2001) aponta que a abertura à concorrência estrangeira, a desregulamentação de uma vasta gama de mercados e a privatização de empresas do setor público têm induzido grandes mudanças na estrutura e no comportamento das economias locais. Assim, embora os investimentos ainda sejam baixos, eles têm o suficiente para causar mudanças importantes na região.

A discussão em torno dos principais fatores que influenciam a definição de localização também foi amplamente desenvolvida. Kumar (1996) sugere que as empresas multinacionais preferem localizar suas atividades de P&D em países capazes de oferecer, entre outras coisas, mercados maiores, recursos tecnológicos e infraestrutura. De acordo com Kumar (1996), as subsidiárias orientadas para o mercado doméstico são mais propensas a ter unidades de P&D do que as subsidiárias orientadas para a exportação. Kumar (1996) listou os principais fatores que determinam a localização de P&D por empresas multinacionais em subsidiárias:

- a) Escala e natureza da produção local:
 - Escala de investimento do país anfitrião.
 - Tamanho do mercado.
 - Intensidade tecnológica das operações locais.
 - Orientação de mercado da produção local.
- b) Recursos do país anfitrião:
 - Recursos tecnológicos e infraestrutura.
 - Fornecimento de pessoal a baixo custo.
 - Infraestrutura de comunicações.
- c) Ambiente político no país anfitrião:
 - Proteção da propriedade intelectual.
 - Políticas comerciais.

Entre os fatores que desafiam o sucesso da internacionalização das atividades de P&D está a dificuldade no gerenciamento de P&D devido às limitações na conversão do modo de conhecimento, aos efeitos colaterais da diversidade cultural, linguística e comportamental e aos impedimentos de comunicação interna do projeto. Para superar tais dificuldades, Mudambi, Mudambi e Navarra (2007) encontraram que os motivadores de autodeterminação e trabalho em equipe possuíram um efeito positivo significativo na geração de conhecimento em subsidiárias. Resultados de seu estudo mostram que para aumentar a inovação, os gestores precisam buscar condições que desenvolvam autodeterminação e altos níveis de trabalho em equipe dentro e entre times (MUDAMBI; MUDAMBI; NAVARRA, 2007).

Ainda sobre os fatores que dificultam a internacionalização do P&D, os altos custos de execução e a baixa eficiência dos projetos são apontados por Gassmann e Zedtwitz (2002). Para superar essas complexidades, Gassmann e Zedtwitz (1999) sugerem que a gestão de P&D internacional trabalhe para neutralizar os custos extras por efeitos de sinergia, como a redução do tempo de comercialização, melhor eficácia e capacidades aprimoradas de aprendizado.

Por fim, por meio do processo de internacionalização do P&D, a subsidiária começa a ganhar mais relevância no contexto global de uma multinacional e a transferência reversa de conhecimento para a matriz ou demais subsidiárias passa a ser uma realidade. De acordo com Cantwell e Mudambi (2005), a evolução de subsidiárias ao papel de criação de competências dentro de uma empresa multinacional demanda uma certa diversidade organizacional a nível corporativo. Quando isso acontece, os benefícios existem tanto para a subsidiária que desenvolve novas competências, quanto para toda a organização. Ciabuschi, Holm e Martin

Martin (2014) afirmam que pesquisas anteriores já mostraram que subsidiárias podem se tornar novos centros na criação e distribuição de conhecimento e que elas podem ter influência até certo nível sobre decisões da corporação. Nesse sentido, os autores fazem uma observação. Em seu estudo eles descobriram que o P&D de uma subsidiária é capaz de influenciar a inovação das demais subsidiárias apenas quando essas já possuem uma estrutura para a inovação estabelecida (ALMEIDA; PHENE, 2004).

Ambos, Ambos e Schlegelmilch (2006) também tratam desse tema. De acordo com os pesquisadores, uma pergunta central sobre a criação de valor nas empresas multinacionais é quanto de fato a matriz se beneficia da transferência de conhecimento proveniente de suas subsidiárias. Os autores pesquisaram sobre os fatores que impedem que as matrizes aprendam com suas subsidiárias. Eles encontraram que o benefício para a matriz depende do papel estratégico de uma subsidiária, do desenvolvimento econômico do país onde está localizada a subsidiária, e da capacidade que a matriz tem de absorver o conhecimento sendo passado. Os autores recomendam que gestores responsáveis pela gestão do conhecimento globalmente devem considerar que mais conhecimento não necessariamente significa mais benefícios e que por isso é importante filtrar o conhecimento gerado e saber extrair a informação que tem valor. Os autores vão mais além e reforçam a importância de que a matriz desenvolva seu próprio conhecimento na área em questão e que não dependa apenas do conhecimento proveniente das subsidiárias, para que assim tenham conhecimento suficiente para entender, filtrar e destinar corretamente o conhecimento gerado pelas subsidiárias (AMBOS; AMBOS; SCHLEGELMILCH, 2006).

2.4 SÍNTESE DO QUADRO TEÓRICO

Através da síntese da revisão bibliográfica, é preparada a Tabela 6. Nela é apresentada uma síntese do quadro teórico deste estudo.

Tabela 6 – Síntese do quadro teórico

Assunto Abordado	Síntese e Principais Fontes
Inovação como alternativa para a busca de mais competitividade	A inovação cria diferenças no desempenho e competitividade entre as empresas, países e regiões. Organizações inovadoras têm maior participação de mercado, maiores vendas e exportações. (GUNDAY et al., 2011), (O'CONNOR et al., 2008), (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003), (GOFFIN; MITCHELL, 2010), (COOPER, 1990)

Necessidade de uma estratégia de inovação	É muito importante definir como são feitos os investimentos nos diferentes tipos de inovação. GUNDAY et al., 2011), (O'CONNOR et al., 2008), (BAUER; LEKER, 2013)
Tipos de inovação	<p>Inovação administrativa, inovação técnica, inovação incremental, inovação radical, inovação de produto, inovação de processo etc - (BAREGHEH et al., 2012)</p> <p>Inovações de produto (incluindo a inovação radical e incremental), de serviço, de processo (incluindo inovação administrativa, de serviço e de produção) – (OKE, BURKE; MYERS, 2007)</p> <p>Inovação de posição, processo, produto e paradigma – (FRANCIS; BESSANT, 2005)</p> <p>Novos produtos, novos métodos de produção, novas fontes de fornecimento, a exploração de novos mercados e novas maneiras de organizar um negócio - (SCHUMPETER, 1934)</p> <p>Inovação de produto, de processo, de marketing, e a inovação organizacional - (Manual da OECD de Oslo, 2005)</p> <p>Inovação tecnológica, administrativa e auxiliar. Inovações de processo organizacional - (DAMANPOUR, 1987)</p> <p>Tipos de inovação de processo: inovação de processo tecnológico e inovação de processo organizacional - (DAMANPOUR; SZABAT; EVAN, 1989)</p> <p>Inovação de produto, processo e auxiliar - (WALKER, 2006)</p> <p>Inovação de serviço, inovação de processo organizacional, e auxiliar - (WALKER, 2008)</p> <p>Inovação de processo organizacional por sua vez é dividida entre mercantilização e organizacional - (BARBERO et al., 2014)</p> <p>Inovação de produto, inovação de processo e inovação organizacional - (BOER; DURING, 2001)</p> <p>Novos produtos, novos serviços, novos métodos de produção, abertura de novos mercados, novas fontes de fornecimento e novas formas de organização - (JOHANNESSEN; OLSEN; LUMPKIN, 2001)</p> <p>Inovação de produto, inovação de processo, inovação de sistemas de negócio - (HOVGAARD; HANSEN, 2004)</p> <p>Inovação de <i>marketing</i> - (JOHNE, 1999)</p>
Graus de inovação	<p>Inovação mais avançada e inovação não tão avançada - (TOEDTLING; LEHNERT; KAUFMANN, 2009)</p> <p>Inovação disruptiva - (O'CONNOR et al., 2008)</p> <p>Inovação incremental e radical - (YEO et al., 2015), (HERZOG; LEKER, 2010)</p> <p>Projetos derivados, disruptivos, plataforma, pesquisa e desenvolvimento, alianças e parcerias (WHEELWRIGHT; CLARK, 2003)</p>

Tipos e graus de inovação em um único modelo	<p>Alguns estudos de inovação tem um foco binário, ou seja, os tipos de inovação vêm em pares: produto/ processo, técnico/ administrativo, incremental/ radical - (ROWLEY; BAREGHEH; SAMBROOK, 2011)</p> <p>Modelo tridimensional que mistura tipos e graus de inovação: administrativo, técnico, processo, produto, radical e incremental - (COOPER, 1998)</p>
Funil da inovação	Ilustra o processo de identificação e seleção de ideias mais promissoras que posteriormente poderão ser desenvolvidas e implementadas sob a forma de projetos - (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992)
Pentathlon Framework	Este modelo faz analogia a uma competição que demanda ter bom desempenho em cinco diferentes modalidades: estratégia de inovação, pessoas e organização, ideias, priorização e implementação - (GOFFIN; MITCHELL, 2010)
Cadeia de valor da inovação	<p>As empresas necessitam avaliar seu próprio processo de inovação, identificar seus desafios e dificuldades e desenvolver meios para enfrentá-los. Esses desafios e dificuldades ao longo do processo de desenvolvimento de novos produtos são descritos pelos autores como elos fracos.</p> <p>Processo de inovação: a) A Geração de Ideias; b) O Desenvolvimento de Ideias; c) A Difusão dos Conceitos Envolvidos - (HANSEN; BIRKINSHAW, 2007)</p>
Método <i>Stage-Gates</i>	Esse método é composto de uma sequência de estágios (stages) e revisões (gates) que são pontos de tomada de decisão quanto ao seguimento ou interrupção do projeto - (COOPER, 1990)
<i>Next Gen Stage Gate Process</i>	Um sistema escalável, que pode ser útil para projetos de vários tamanhos com versões mais adaptáveis e flexíveis. A nova versão do Stage-Gates evoluiu para se adequar a projetos de vários níveis de risco - (COOPER, 2008)
Processo de revisão de fase	Esse processo é constituído por um conjunto de atividades definidas que é completado por uma ou mais pessoas normalmente da mesma função. Nesse tipo de processo, as funções trabalham isoladamente - (GRIFFIN; HAUSER, 1996)
<i>Fuzzy Front End</i>	<p>É considerado a primeira etapa do processo de desenvolvimento de novos produtos e se refere ao tempo e às atividades feitas com as ideias antes que elas se tornem oficiais. Elementos do <i>Fuzzy Front End</i>: 1) Identificação de oportunidades, 2) Análise de oportunidades, 3) Gênese da ideia, 4) Seleção das ideias, e 5) Desenvolvimento conceitual e tecnológico. Uma definição bem-feita do que é o projeto permite um melhor entendimento do tempo, dos custos, do conhecimento técnico e do time necessários. Uma vez que ideia entra na fase de desenvolvimento e começa a avançar, se torna cada vez mais caro interrompê-la. Há uma forte relação positiva entre o sucesso do fuzzy front end e o sucesso do portfólio de projetos. - (KOEN et al., 2001), (REID; DE BRENTANI, 2009)(KIM; WILEMON, 2002), (KOCK; HEISING; GEMUEDEN, 2016)</p>

A análise de ideias	O desenvolvimento e manutenção das fontes de ideias é tão importante quanto a gestão do <i>fuzzy front end</i> . O processo de identificação e seleção de ideias é ilustrado por um funil indicando que aquelas mais promissoras posteriormente serão desenvolvidas e possivelmente implementadas - (KIM; WILEMON, 2002), (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992).
Gestão de portfólio	A gestão de portfólio é a gestão simultânea de uma coleção de projetos como uma entidade única e esses projetos compartilham e competem por recursos limitados. A gestão de portfólio está relacionada às escolhas estratégicas, à alocação de recursos, à seleção de projetos, e ao equilíbrio entre projetos, recursos e capacidade - (MESKENDAHL, 2010), (ARCHER; GHASEMZADEH, 1999)
Técnicas de Gestão de Portfólio	Se recomenda a combinação dos seguintes métodos: 1) critérios financeiros, 2) critérios estratégicos, 3) modelo de pontuação, e 4) diagrama de bolhas - (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1999)
Curva universal de sucesso de desenvolvimento de novos produtos	A curva universal de sucesso de desenvolvimento de novos produtos está baseada em três diferentes fontes de informação: 1) a comercialização de patentes, 2) a experiência de especialistas de venture capital, e 3) literatura de projetos. A curva mostra que a probabilidade de sucesso comercial de produtos realmente novos tem uma média de 1 a cada 300 na etapa de submissão de ideias e 1 a cada 125 na etapa inicial do projeto - (STEVENS; BURLEY, 1997)
Indicadores de desempenho de um projeto de desenvolvimento de produtos	<p>Taxa de sucesso, porcentagem das vendas, rentabilidade relativa aos gastos, sucesso técnico, impacto nas vendas, impacto nos lucros, sucesso em alcançar os objetivos de vendas, sucesso em alcançar os objetivos de lucro, rentabilidade comparada aos concorrentes, e sucesso em geral. - (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995)</p> <p>Qualidade do novo produto, sucesso financeiro do novo produto, qualidade do processo de desenvolvimento do novo produto, entre outros. - (GRUNER; HOMBURG, 2000)</p> <p>a) Indicadores de clientes: market share, satisfação dos clientes; b) Indicadores financeiros: objetivos de lucratividade, margens; c) Indicadores de processo: desempenho técnico, atendimento ao cronograma dos projetos; d) Indicadores da empresa: taxa de sucesso ou fracasso, representatividade dos novos produtos nas vendas totais da empresa; e) Indicadores de programa: se os programas de desenvolvimento de novos produtos alcançaram seus objetivos. - (GRIFFIN; PAGE, 1993)</p> <p>a) Adequação estratégica: é mais usado ao aprovar ou não o conceito do produto; b) Viabilidade técnica: é usado na aprovação do conceito do produto e do protótipo do produto; c) Aceitação do cliente: é usado durante todo o projeto e particularmente após o lançamento do produto; d) Oportunidade de mercado: muito usado para aprovar o novo produto e a sua manutenção no mercado; e) Desempenho financeiro: é mais usado nas etapas finais do desenvolvimento do produto. - (CARBONELL-FOULQUIE; MUNUERA-ALEMAN; RODRIGUEZ-ESCUADERO, 2004)</p>

Boas Práticas	<p>a) Um processo de alta qualidade para o desenvolvimento de novos produtos; b) Uma estratégia clara e bem comunicada de desenvolvimento de novos produtos; c) Recursos adequados para o desenvolvimento de novos produtos; d) O compromisso da liderança mais sênior com o desenvolvimento de novos produtos; e) O incentivo à inovação; f) A responsabilidade da liderança sênior; g) Foco e sinergia; h) Equipes de alta qualidade e equipes multifuncionais. - (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995)</p> <p>Envolvimento de fornecedores já nos estágios iniciais do projeto - (PETERSEN; HANDFIELD; RAGATZ, 2005), (KIM; WILEMON, 2002)</p> <p>Interação com clientes - (GRUNER; HOMBURG, 2000)</p> <p>Mais comunicação - (DOUGHERTY, 1990), (GRIFFIN; HAUSER, 1996), (COOPER, 1983)</p> <p>a) Harmonia; b) Formalização; c) Descentralização; d) Cooperação de valor; e) Inovação; f) Reconhecimento - (GUPTA; WILEMON, 1988)</p> <p>Preasença de um <i>champion</i> - (MARKHAM; GRIFFIN, 1998)</p>
Entendimento antido do papel das subsidiárias	<p>Convencionalmente, inovação sempre foi considerada domínio da matriz e não de subsidiárias - (FROST, 2001)</p> <p>Em grande parte das vezes, o papel de uma subsidiária era explorar as competências existentes e não exatamente desenvolver novas competências - (CANTWELL; MUDAMBI, 2005).</p>
Evolução do papel das subsidiárias ao longo dos anos	<p>Nas décadas de 1960 e 1970, corporações multinacionais começaram a construir operações de vendas e manufatura em países estrangeiros. Então, no final da década de 1970 e início da década de 1980, recursos complementares de design e desenvolvimento foram desenvolvidos nas subsidiárias. Os recursos de P&D no estrangeiro foram inicialmente focados apenas em engenharia de aplicação e adaptação de produtos e processos para as necessidades do país. - (GERYBADZEA; REGER, 1999)</p> <p>Foi somente em meados da década de 1980 que surgiu uma tendência de fortalecer o P&D em subsidiárias. A localização do P&D se tornou cada vez mais móvel a partir de meados da década de 1980. A participação em P&D de empresas estrangeiras no mundo em desenvolvimento cresceu de 2% para 18% entre 1996 e 2002. - (THE ROYAL SOCIETY, 2011)</p> <p>As subsidiárias iniciam orientadas ao mercado local – substituindo os produtos que antes eram importados – e são gradualmente transformadas em empresas orientadas à exportação e mais integradas às operações internacionais - (CANTWELL; MUDAMBI, 2005)</p> <p>A internacionalização de vendas foi computada de forma análoga à internacionalização do P&D. As cinco formas típicas de internacionalização do P&D- (GASSMANN; ZEDTWITZ, 2002)</p> <p>Diferentes iniciativas de internacionalização: a) Iniciativa para o mercado local; b) Iniciativa para o mercado interno; c) Iniciativa para o mercado global; d) Iniciativa híbrida. - (BIRKINSHAW, 1997)</p>

As indústrias - petróleo, maquinário, automotivo, produtos químicos, telecomunicações, alimentos, produtos diversificados - o investimento estrangeiro em P&D tem duas vezes mais probabilidade de ser orientado para o desenvolvimento do que o investimento doméstico em P&D. - (KUMAR, 1996)

Transferência reversa de conhecimento para a matriz ou demais subsidiárias como resultado da internacionalização do P&D - (CANTWELL; MUDAMBI, 2005)

Fonte: Elaborado pela autora com informações da literatura estudada.

3 METODOLOGIA CIENTÍFICA E ETAPAS DA PESQUISA

De maneira sintetizada, este estudo possui objetivo de cunho descritivo, que será alcançado por meio de uma abordagem qualitativa utilizando o método de estudo de caso. Dessa forma, este estudo segue quatro etapas: 1) revisão bibliográfica, 2) construção de um modelo de análise, 3) coleta de informações, e 4) análise e elaboração das conclusões. Essas etapas são descritas a seguir.

3.1 ETAPA 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O objetivo da revisão bibliográfica é fornecer fundamentos teóricos para a condução deste trabalho. As informações obtidas na revisão bibliográfica combinadas às informações obtidas no estudo de caso permitem a construção do modelo de análise contendo atributos específicos para o estudo do *pool* de ideias e do *pipeline* de projetos da unidade de negócios estudada, além de fundamentar a discussão dos resultados obtidos. Sendo assim, nesta revisão bibliográfica são buscados temas que fundamentam a discussão em torno dos diversos tipos e graus de inovação, os processos de inovação e as características que são levadas em conta para avaliar o seu potencial para o sucesso, e as atividades de subsidiárias em torno do tema inovação.

O procedimento usado nesta revisão bibliográfica é uma adaptação da metodologia desenvolvida por Comforto, Amaral e Silva (2011). Em seu trabalho, os autores desenvolvem um roteiro para auxiliar pesquisadores da área de gestão de operações, com foco em desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos, na condução de uma revisão bibliográfica sistemática da literatura. Os autores sugerem que esse tipo de abordagem permite maior confiabilidade e aumenta o rigor da revisão bibliográfica. De acordo com Comforto, Amaral e Silva (2011), esse tipo de revisão bibliográfica, diferente do tipo narrativo, inicia definindo uma estratégia e um método sistemático para realizar buscas e analisar resultados, que pode ser repetido em vários ciclos até que se alcancem os objetivos da revisão bibliográfica.

O modelo de Revisão Bibliográfica Sistemática usado neste estudo e adaptado do trabalho de Comforto, Amaral e Silva (2011) segue as seguintes atividades:

Atividade 1 – Entrada

- a) Definição do problema e dos objetivos.
- b) Definição dos *strings* de busca no ISI Web of Knowledge (Principal Coleção do Web

of Science).

Atividade 2 – Processamento

- a) Busca por periódicos de acordo com os *strings* definidos no ISI Web of Knowledge até 14 de fevereiro de 2018.
- b) Filtros:
 - **Filtro 1:** Leitura do título, palavras-chave e resumo dos artigos para avaliação da adequação do artigo ao tema em estudo e evolução para próxima fase do filtro.
 - **Filtro 2:** Seleção dos artigos que representem uma determinada porcentagem (entre 50% e 95% dependendo do número total de artigos) da somatória total de citações por ano dos artigos encontrados.
 - **Filtro 3:** Leitura completa dos artigos.
 - **Potencial adição de artigos:** Busca cruzada e inclusão de literaturas conhecidas com o objetivo de identificar e rastrear artigos relevantes para a área em pesquisa. O objetivo é incluir no estudo artigos importantes que não foram encontrados no ISI Web of Knowledge por meio do *string* definido.

Atividade 3 – Saída

- a) **Síntese e resultados:** elaboração da revisão bibliográfica incluindo toda a informação identificada como relevante para a área de pesquisa.

Para cada um dos temas de interesse desta dissertação, o procedimento descrito acima foi seguido. Os detalhes são especificados a seguir.

Tema de interesse: processo de desenvolvimento de novos produtos

Atividade 1 – Entrada

- a) **Problema e objetivos:** Entender o processo de desenvolvimento de novos produtos, suas boas práticas e métricas de sucesso.
- b) **String de busca no ISI Web of Knowledge:** TÓPICO = (“NPD” or “product development” or “product design” or “product innovation” or “product creation” or “new product” or “innovation process” or “innovation design” or “innovation development”).

Atividade 2 – Processamento

- a) **Busca por periódicos:** Número de artigos encontrados = 7243 (+501 revisões).
- b) **Filtros:**
 - **Filtro 1:** Número de artigos remanescentes = 7243 (+501 revisões).

- **Filtro 2:** Artigos com o maior número de citações por ano, representando 50% da somatória total do número de citações = 485 artigos.
- **Filtro 3:** Número de artigos remanescentes = 24 artigos (+ 2 revisões).
- **Potencial adição de artigos por busca cruzada:** Número de artigos remanescentes = 14 artigos adicionados + 24 artigos (+ 2 revisões).

Tema de interesse: tipos de inovação

Atividade 1 – Entrada

- a) **Problema e objetivos:** Entender os vários tipos de inovação e quais são os critérios para este tipo de classificação.
- b) **String de busca no ISI Web of Knowledge:** TÓPICO = ("*level* of innovation**" or "*innovation* level**" or "*type* of innovation**" or "*innovation* type**" or "*degree* of innovation**" or "*innovation* degree**" or "*kind* of innovation**" or "*innovation* kind**" or "*innovation* attribute**" or "*innovation* description**").

Atividade 2 – Processamento

- a) **Busca por periódicos:** Número de artigos encontrados = 133 (+8 revisões).
- b) **Filtros:**
 - **Filtro 1:** Número de artigos remanescentes = 133 (+8 revisões).
 - **Filtro 2:** Artigos com o maior número de citações por ano, representando 95% da somatória total do número de citações = 33 artigos.
 - **Filtro 3:** Número de artigos remanescentes = 15 artigos.
 - **Potencial adição de artigos por busca cruzada:** Número de artigos remanescentes = 22 artigos adicionados + 15 artigos.

Tema de interesse: inovação em Subsidiárias

Atividade 1 – Entrada

- a) **Problema e objetivos:** Entender quais são as características da inovação em subsidiárias.
- b) **String de busca no ISI Web of Knowledge:** TÍTULO = (subsidiary* or affiliate*) AND TÓPICO = ("product development" or "innovation" or NPD or "R&D").

Atividade 2 – Processamento

- a) **Busca por periódicos:** Número de artigos encontrados = 278 (+7 revisões).
- b) **Filtros:**
 - **Filtro 1:** Número de artigos remanescentes = 278 (+7 revisões).

- **Filtro 2:** Artigos com o maior número de citações por ano, representando 80% da somatória total do número de citações = 74 artigos.
- **Filtro 3:** Número de artigos remanescentes = 14 artigos.
- **Potencial adição de artigos por busca cruzada:** Número de artigos remanescentes = 19 artigos adicionados + 14 artigos.

3.2 ETAPA 2 – ESTUDO DE CASO: COLETA DE DADOS

O estudo de caso foi desenvolvido em uma unidade de negócios de uma subsidiária brasileira de uma multinacional da indústria química. Esta unidade de negócios é bastante jovem, havendo sido criada há aproximadamente três anos na época em que as informações para o estudo de caso foram coletadas. Ela conta com uma unidade fabril no Brasil, outras duas unidades fabris na América Latina, e mais de dez no exterior. Todos os produtos produzidos são destinados ao mercado B2B, o que significa que eles servirão de matéria-prima para novos produtos. Os produtos produzidos pela unidade de negócio são especialidades e atuam principalmente como aditivos em produtos acabados. Durante a época em que os dados para o estudo de caso foram coletados, a equipe do Brasil era constituída por três especialistas técnicos responsáveis por conduzir trabalhos com clientes, prestar assistência técnica e cuidar dos desenvolvimentos de novos produtos, uma líder técnica a quem reportam os especialistas técnicos, dois vendedores, um líder de vendas a quem reportam os vendedores, uma especialista de *marketing* e uma gerente de *marketing*, além das equipes de suporte que prestam serviço para esta e outras unidades de negócio nas áreas de logística, compras, entrega de amostras, entre outras.

A justificativa para a seleção dessa unidade de negócio como unidade de análise é o fato desta unidade possuir um processo de gestão da inovação bem estruturado e com pessoas dedicadas a esta função. Além de haverem três especialistas técnicos que possuem projetos de novos desenvolvimentos sob sua responsabilidade, a líder técnica, a gerente de *marketing* e a especialista de *marketing* da unidade de negócio são responsáveis pela gestão da inovação acompanhando assim a evolução dos projetos, liderando a definição de novos projetos, solicitando e equilibrando recursos, entre outros. Nesta unidade de análise o processo de inovação é documentado e toda a informação dos projetos existentes, concluídos ou interrompidos é guardada. Há também um repositório de ideias para que as mesmas não se percam. O fato desta informação estar disponível de forma organizada é muito importante para a realização desse trabalho acadêmico.

A disponibilidade de informação unida ao fato da unidade de análise escolhida possuir operações e desenvolvimento no Brasil, faz com que a mesma esteja alinhada aos objetivos e propósitos do estudo. Uma importante vantagem foi a facilidade para ter acesso à informação da unidade de negócio selecionada..

A coleta de dados da unidade de negócio estudada foi realizada entre setembro de 2014 e março 2015. Neste período, foram passadas à autora deste estudo documentos internos da empresa contendo todas as informações do *pipeline* de projetos e do *pool* de ideias. A coleta de dados também foi baseada em uma série de reuniões de trabalho realizadas com profissionais da empresa. Em uma reunião inicial com a gerente técnica ela apresentou o *pipeline* de projetos e *proof of concepts* e do *pool* de ideias da unidade de negócios estudada. Logo, em uma série de reuniões com a gerente de *marketing* e a analista de *marketing*, a autora deste trabalho apresentou o modelo para caracterização da natureza da inovação desenvolvido e trabalhou com as profissionais de *marketing* para o preenchimento de cada variável do modelo para cada um dos projetos, *proof of concepts* e ideias sob responsabilidade da unidade de negócios estudada. Estas reuniões ocorreram durante o período entre setembro de 2014 e março 2015. Em paralelo, durante as reuniões, a autora buscou entender as principais iniciativas para incentivo para inovação na subsidiária e sua unidade de negócios estudada, e a origem dos projetos, *proof of concepts* e ideias.

A líder técnica trabalhava na empresa há três anos quando esse trabalho foi realizado. Ela possuiu uma forte experiência na área de gestão da inovação devido a experiências profissionais passadas e foi a grande responsável pela implementação da gestão da inovação na unidade de negócio. Além de compartilhar os documentos internos contendo todas as informações do *pipeline* de projetos e do *pool* de ideias, ela também compartilhou uma ferramenta chamada *Real-Win-Worth* muito usada pela empresa para a avaliação de ideias, *proof of concepts* e projetos em fases mais iniciais, e uma boa inspiração para o desenvolvimento do modelo usado neste estudo de caso. A gerente de *marketing* trabalhava na empresa há quatro anos quando esse trabalho foi realizado. Já a analista de *marketing* trabalhava na empresa há dois anos.

3.3 ETAPA 3 – EMPREGO DO MODELO PARA CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA INOVAÇÃO

Para o desenvolvimento do modelo para caracterização da natureza da inovação a ser aplicado na caracterização do *pool* de ideias e do *pipeline* de inovação do negócio em questão, foram combinados resultados da pesquisa bibliográfica sobre o processo de inovação e sobre

os diferentes graus de inovação, com os pré-requisitos da unidade de negócios para a seleção e manutenção dos projetos de desenvolvimento de novos produtos.

Com relação à parte derivada da revisão bibliográfica, as literaturas mais presentes nos fundamentos do modelo empregado são a de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999), a de O'Connor et al. (2008) e a de Wheelwright e Clark (2003). Com base no trabalho de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999), segue-se a recomendação do uso de um modelo qualitativo híbrido para a avaliação de ideias, *proof of concepts* e projetos. Este modelo híbrido considera o uso de duas ferramentas: *ranking* e gráfico de bolhas.

O modelo empregado neste estudo de caso possui três partes. A primeira parte busca avaliar a atratividade das ideias, *proof of concepts* e projetos de inovação. Para essa parte, foi formulada uma lista de critérios inspirados na literatura e na reunião com a líder técnica da unidade de negócio analisada que comentou sobre uma ferramenta muito utilizada na empresa chamada de *Real Win Worth*. Os critérios finais permitiram que as ideias, *proof of concepts* e projetos fossem colocados em um *ranking*.

A segunda parte do modelo tem como objetivo avaliar o grau de inovação das ideias, *proof of concepts* e projetos. Para tal é utilizado como base a listagem de graus de inovação de O'Connor et al. (2008) e de Wheelwright e Clark (2003). Apesar das particularidades do trabalho de cada um, ambos consideram três distintos graus de inovação, indo desde um grau incremental até chegar a um grau de inovação disruptiva.

A terceira parte do modelo faz um agrupamento dos critérios usados na primeira etapa entre atratividade comercial e probabilidade de sucesso técnico, posicionando a informação em gráficos de bolhas que facilitam a visualização e a análise das ideias, *proof of concepts* e projetos em questão.

A abordagem foi desenvolvida para utilizar apenas critérios qualitativos e ser mais simples permitindo seu uso na avaliação de ideias também uma vez que nessa fase do *pipeline* de inovação geralmente a informação é muito limitada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Capítulo 4 deste trabalho trata dos resultados gerados e os analisa sob a luz da literatura estudada. Em uma primeira etapa, é feita uma descrição das iniciativas de incentivo para inovação na unidade de negócios analisada na subsidiária em questão. Observa-se que apesar de várias das atividades listadas colaborarem para alimentar o *pipeline* de inovação da unidade de negócios estudada, a principal fonte de ideias foi um mecanismo próprio da unidade de negócios. Em seguida, o *pipeline* de inovação da unidade de negócios é descrita, e é construído o modelo para a caracterização da inovação. Por último, este modelo é aplicado na unidade de negócios estudada e os resultados obtidos são discutidos.

4.1 DESCRIÇÃO DAS INICIATIVAS DE INCENTIVO PARA INOVAÇÃO NA UNIDADE DE NEGÓCIOS ESTUDADA

A inovação existe e se manifesta em diferentes níveis na unidade de negócios da subsidiária estudada. A nível corporativo na América Latina, há uma série de iniciativas que abordam e estimulam a inovação. As principais iniciativas são listadas e descritas abaixo.

Innovation Award é um programa de reconhecimento interno que premia os projetos de inovação mais inovadores implementados na subsidiária. As diferentes categorias desse programa levam em consideração inovações de produto, de processo, organizacional, entre outras. Nesse programa, cada equipe responsável por um projeto de inovação deve submetê-lo à análise de um comitê interno preenchendo um formulário que explica como o projeto atende a determinados requisitos. Tais requisitos se relacionam, por exemplo, com temas de sustentabilidade, resultados financeiros, relação com outras unidades de negócios, etc. Uma vez selecionado nessa etapa, o projeto é apresentado durante uma sessão aberta aos colaboradores da empresa e a um comitê misto (interno e externo) que escolhe os melhores projetos e reconhece as respectivas equipes.

O *Innovation@"company"* é um canal de comunicação exclusiva para inovação, no qual colaboradores podem sugerir ideias de diferentes tipos de inovações (produto, de processo, organizacional, entre outras). Todas as sugestões são avaliadas e priorizadas por um comitê especial e aqueles responsáveis pelas ideias escolhidas para serem implementadas são reconhecidos pela sua contribuição.

Já o *Innovation@"company" CHALLENGE* é uma evolução do *Innovation@"company"*. Colaboradores podem sugerir ideias para ajudar a empresa a resolver um desafio existente

proposto por alguma das unidades de negócios ou funções. As ideias de inovação geradas podem ser dos mais variados tipos a depender do desafio proposto.

O *LACA* (*Latin America Customer Academy*) compreende sessões que reúnem especialistas internos e externos e clientes para estudar novas oportunidades para desenvolvimento coletivo de aplicações e soluções inovadoras. No geral, as inovações geradas através deste tipo de iniciativa são inovações de produto. Porém há possibilidade de que se gere uma inovação de processo ou mesmo de *marketing* considerando novos processos industriais e modelos de negócios, respectivamente.

Idea Central é uma ferramenta *on line* usada para coletar novas ideias e administrá-las. Essas ideias podem estar relacionadas à resolução de um problema específico ou podem ser ideias sobre novos produtos, processos e modelos de negócio.

Por fim, o *University Challenge* compreende um desafio proposto a estudantes de universidades parceiras para que esses apresentem respostas para sua resolução. As equipes com as melhores soluções são reconhecidas e recompensadas. As inovações geradas podem ser dos mais variados tipos a depender do desafio proposto.

Todas essas iniciativas colaboram para que se crie um clima de inovação e se estimule a geração de novas ideias localmente. No geral, essas são iniciativas que se iniciam no nível corporativo e alimentam os *pipelines* de inovação de cada unidade de negócios com as novas ideias geradas. Essas iniciativas também podem gerar ou reconhecer inovações dos mais diversos tipos. Por exemplo, durante o *Innovation Award*, se reconhecem projetos inovadores referentes a novos produtos, a melhorias organizacionais, a otimização de processos produtivos, dentre outros. Da mesma forma, entre as várias ideias geradas pelas iniciativas de *University Challenge*, *Idea Central*, *LACA* e *Innovation@Company* podem estar sugestões de novos produtos que atendam a necessidades de um determinado mercado, sugestões de novos processos produtivos que aumentem a eficiência, ou mesmo sugestões de novos modelos organizacionais que melhorem a eficiência de uma determinada atividade.

Apesar de várias das atividades listadas colaborarem para alimentar o *pipeline* de inovação das unidades de negócios, muitas vezes essas também possuem seus próprios mecanismos para estimular suas equipes a contribuírem com novas ideias.

No caso da unidade de negócios analisada durante este trabalho, grande parte das ideias é proveniente de necessidades de mercado que se tornam evidentes durante reuniões com clientes, associações e universidades, por exemplo. As ideias coletadas dessas fontes atualmente compõem o *pipeline* de inovações de produto.

Além da troca de informações entre as áreas técnica, de vendas e de *marketing* sobre novas demandas do mercado para a alimentação do *pipeline* de inovação, foi conduzida uma competição de ideias na unidade de negócios em questão que foi responsável pela geração de grande parte das ideias presentes no *pool* de ideias estudado nesta dissertação.

A competição de ideias dividiu os vendedores, especialistas técnicos, analistas financeiros, analistas de *marketing* e planejadores de demanda da unidade de negócios em quatro equipes com pessoas com experiências profissionais diversificadas. A competição teve duas etapas: na primeira etapa, a equipe que submeteu o maior número de ideias dentro de um período de tempo de algumas semanas foi reconhecida como equipe ganhadora. Essa etapa teve como objetivo ampliar o número de ideias geradas e coletadas. Na segunda etapa, foi designada uma ideia a cada equipe para que a mesma desenvolvesse um estudo sobre sua viabilidade. A equipe que apresentou o melhor estudo foi nomeada ganhadora.

Considerando esta ampla variedade de iniciativas para o estímulo à inovação na subsidiária, pode-se dizer que há muita evidência que confirma o que foi observado na literatura. Uma vez considerada domínio da matriz e não de subsidiárias (FROST, 2001), a inovação se mostra ativa na subsidiária estudada. Enquanto o papel de uma subsidiária era explorar as competências existentes e não exatamente desenvolver novas competências (CANTWELL; MUDAMBI, 2005), esta etapa do estudo confirma que isto não é uma realidade na empresa estudada e está alinhada com o processo evolutivo da inovação em subsidiárias que é descrito por Hedge e Hicks (2008) e Gerybadzea e Reger (1999). Sob a luz das diferentes iniciativas de internacionalização do P&D estudadas por Birkinshaw (1997), observa-se na empresa estudada que as iniciativas para a inovação estão voltadas ao mercado interno. Neste caso de acordo com o autor se busca desenvolver um novo produto, mercado ou processo por meio de oportunidades que foram inicialmente identificadas na geografia da subsidiária. O resultado disso é um novo negócio para a empresa que se inicia como uma oportunidade local e pode ser aplicado a outras geografias.

4.2 DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DO *PIPELINE* DE INOVAÇÃO NA UNIDADE ESTUDADA

As diversas ideias, *proof of concepts* e projetos da unidade de negócios estudada constituem o seu *pipeline* de inovação. O *pipeline* está estruturado em três etapas, descritas nos próximos parágrafos.

Primeira etapa – *Fuzzy Front End*

Essa etapa é composta pelo *pool* de ideias e por atividades denominadas *proof of concept*. O produto final dessa primeira etapa é um conceito que possivelmente se tornará um projeto de um novo produto. O *pool* de ideias, como explicado, provém de interações com clientes e associações, competição de geração de ideias promovidas pela liderança, conhecimento de mercado de membros da equipe, ferramentas corporativas de inovação, interação com universidades, eventos com clientes etc. O *proof of concept*, é uma investigação das possíveis soluções tecnológicas para uma determinada ideia. Essa investigação inclui testes em laboratório e pesquisas de propriedade intelectual com baixo investimento. Sob a luz da literatura estudada, esta etapa é análoga à etapa 5 retratada por Koen et al. (2001) chamada de Desenvolvimento conceitual e tecnológico.

Os critérios usados para selecionar as ideias que serão investigadas pelo *proof of concept* são provenientes de uma ferramenta chamada *Real-Win-Worth*, que consiste de um questionário, cujas perguntas tem como objetivo avaliar se a oportunidade é real, se é possível de ser alcançada e se vale a pena para a empresa. O questionário avalia oportunidades isoladamente. Ele não é utilizado para comparar ou priorizar oportunidades, se não para tomar a decisão de avançar ou não com o desenvolvimento da ideia.

Segunda etapa – Gestão de Portfólio

Nessa etapa, conceitos provenientes das atividades de *proof of concept* são avaliados pela liderança do negócio que define se eles se tornarão novos projetos de desenvolvimento de produtos. Os critérios utilizados são os mesmos apresentados na etapa anterior. A gestão de portfólio é a gestão simultânea de uma coleção de projetos como uma entidade única e esses projetos compartilham e competem por recursos limitados (MESKENDAHL, 2010). A gestão de portfólio está relacionada às escolhas estratégicas, à alocação de recursos, à seleção de projetos, e ao equilíbrio entre projetos, recursos e capacidade (ARCHER; GHASEMZADEH, 1999).

Terceira etapa – Portfólio de Projetos

Nessa etapa, os conceitos selecionados na etapa anterior são desenvolvidos por meio de um processo *Stage-Gate*. O método *Stage-Gate* desenvolvido por Cooper (1990) é composto de uma sequência de estágios (stages) e revisões (gates) que são pontos de tomada de decisão quanto ao seguimento ou interrupção do projeto. Em uma de seus trabalhos o autor apresenta o *Next Gen Stage Gate Process*, um sistema escalável, que pode ser útil para projetos de vários tamanhos com versões

mais adaptáveis e flexíveis (COOPER, 2008). O portfólio corrente é composto dos seguintes tipos de projetos e reforça a necessidade de processos *Stage-Gate* mais flexíveis e passíveis de serem encurtados:

- a) NPI-A – *New Product Introduction-A*: projetos que tratam do desenvolvimento de novos produtos que possuem maior grau de complexidade, como a criação de uma nova molécula, uma nova plataforma, ou um projeto de abrangência global.
- b) NPI-C – *New Product Introduction-C*: projetos que tratam do desenvolvimento de novos produtos com menor grau de complexidade, como por exemplo a adição de um novo produto a uma plataforma existente.
- c) *Plant-to-Plant Transfer*: tipo de projeto que se refere à adaptação da produção de uma planta para que esta possa produzir um novo produto já existente em outras plantas.

Dentro da terceira etapa há projetos que estão em desenvolvimento, projetos que foram interrompidos ao longo de seu desenvolvimento e projetos já concluídos (lançados).

A Tabela 7 detalha o número de projetos e ideias em cada uma das etapas do funil de inovação da unidade de negócios estudada. A Figura 10 ilustra a estrutura do *pipeline* de desenvolvimento de novos produtos da divisão de negócios estudada neste trabalho. Todos os projetos e ideias do *pipeline* dessa unidade de negócios se referem a inovações de produto. Apesar de existirem diversos outros tipos de inovações na subsidiária estudada, no geral estão alocadas sob a unidade de negócios apenas inovações de produto. Os demais tipos de inovações podem estar alocados sob as funções como finanças, manufatura, compras e recursos humanos.

Figura 10 – Pipeline de desenvolvimento de novos produtos da unidade de negócios estudada

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Tabela 7 – Detalhamento do número de itens em cada etapa do funil de inovação

Etapa do Funil de Inovação	Tipos	Número de Projetos e Ideias	
Fuzzy Front End	Ideias	58	
	Proof of Concept	9	
Portfólio Corrente	Ativos	NPI-A	2
		NPI-C	3
		Plant-to-Plant Transfer	1
	Concluído	NPI-C	3
		Plant-to-Plant Transfer	5
	Cancelado	NPI-A	3
		NPI-C	3

Fonte: Elaborado pela autora com dados da empresa analisada.

4.3 MODELO PARA A CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA INOVAÇÃO

O modelo de caracterização da inovação combina os resultados da pesquisa bibliográfica sobre o processo e os diferentes graus de inovação com os pré-requisitos da unidade de negócios para a seleção e manutenção dos projetos de desenvolvimento de novos produtos. O modelo é híbrido, combinando o modelo de pontuação de ideias (*ranking*) com o modelo de gráfico de

bolhas. Ele possui três partes e utiliza informações qualitativas para avaliar a atratividade e o grau da inovação em cada uma das ideias, *proof of concepts* e projetos. Abaixo é explicado como cada uma das etapas do modelo funciona.

Parte 1 – Modelo de pontuação da atratividade da inovação

Entre as práticas da unidade de negócios estão as questões abordadas por uma ferramenta chamada *Real-Win-Worth* comumente usada pela empresa. As principais questões indagadas pela ferramenta são:

- a) Se a oportunidade é real – Qual é o tamanho da oportunidade?
- b) Se a oportunidade é possível de ser alcançada – Qual é a sua atratividade técnica?
- c) Se vale a pena para a empresa – Qual é a sua atratividade comercial?

Já no trabalho de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999), os autores sugerem os seguintes itens para a avaliação de projetos por meio do modelo de pontuação. Dentro de cada um destes itens, são sugeridas várias perguntas que ajudam a aprofundar nos temas questionados:

- a) Retorno financeiro.
- b) Adequação ao negócio.
- c) Potencial de alavancagem.
- d) Probabilidade de sucesso comercial.
- e) Probabilidade de sucesso da tecnologia.

A combinação das questões comumente usadas pela empresa, do trabalho de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999) e de questões práticas referentes à facilidade ou não de responder às várias questões deu origem a uma nova lista de perguntas. A proposta visa que os critérios cubram todos os itens que são relevantes para este estudo. Dessa forma, chegou-se no roteiro de perguntas abaixo. Elas devem ser respondidas de maneira qualitativa com notas de 1 a 5, sendo 1 a nota mais baixa e 5 a nota mais alta.

Retorno financeiro

P1 - Quão grande será o mercado para esta ideia/ *proof of concept*/ projeto em 10 anos?

Adequação ao negócio

P2 - Quão bem essa ideia/ *proof of concept*/ projeto se adequa à estratégia do negócio?

Potencial de alavancagem

P3 - Quão difícil será para a concorrência lançar uma solução semelhante?

P4 - Quanto provavelmente essa ideia/ *proof of concept*/ projeto abrirá novas plataformas de negócio?

P5 - Essa solução poderá servir a mercados de outras regiões?

Probabilidade de sucesso comercial

P6 - Quanto forte é a necessidade do mercado pelo que é proposto por essa ideia/ *proof of concept*/ projeto?

P7 - Quanto forte é o nível de diferenciação proposto por essa ideia/ *proof of concept*/ projeto?

Probabilidade de sucesso técnico

P8 - Quanto forte é o nível de competência existente na região para realizar o desenvolvimento dessa ideia/ *proof of concept*/ projeto?

P9 - Quanto forte é o nível de competência existente em outras regiões ou unidades de negócios para realizar o desenvolvimento dessa ideia/ *proof of concept*/ projeto?

Para se obter a nota final de cada ideia, foi utilizada a equação abaixo em que os devidos pesos são levados em conta. Os pesos consideram a importância relativa dos critérios para a tomada de decisão conforme informações coletadas nas entrevistas realizadas. Acredita-se que a diferença entre os pesos deve existir pois não se deseja limitar ideias e *proof of concepts* com grande diferenciação e potencial de mercado devido à pouca adequação à estratégia do negócio. Ao longo do seu desenvolvimento, esses podem se tornar um fator influenciador na definição da estratégia para os seguintes anos ou podem eventualmente ser transferidos para outra unidade de negócios em que faça mais sentido seu desenvolvimento. Segundo McNally, Durmusoglu e Calantone (2013), resultados de sua pesquisa indicam que gerentes são cautelosos no uso do critério “adequação a estratégia” para garantir que o mesmo não iniba o desenvolvimento de projetos inovadores.

Cálculo da pontuação de ideias e *proof of concepts* = $0,3 \times (\text{Nota P1}) + 0,1 \times (\text{Nota P2}) + 0,2 \times (\text{Nota P3} + \text{Nota P4} + \text{Nota P5}) + 0,2 \times (\text{Nota P6} + \text{Nota P7}) + 0,2 \times (\text{Nota P8} + \text{Nota P9})$

Cálculo da pontuação de projetos = $0,2 \times (\text{Nota P1}) + 0,2 \times (\text{Nota P2}) + 0,2 \times (\text{Nota P3} + \text{Nota P4} + \text{Nota P5}) + 0,2 \times (\text{Nota P6} + \text{Nota P7}) + 0,2 \times (\text{Nota P8} + \text{Nota P9})$

Parte 2 – Modelo de pontuação do grau da inovação

Para o estudo da natureza da inovação presente no *pipeline* da unidade de negócios estudada, decidiu-se analisar também o grau da inovação. A base para a criação do modelo que avalia o grau da inovação são os estudos de O'Connor et al. (2008) e a de Wheelwright e Clark (2003). Através do estudo de O'Connor et al. (2008), pode-se entender que inúmeras empresas classificam as suas inovações entre três diferentes graus, ainda que os nomes dados para cada um dos graus possa variar de empresa a empresa.

O estudo de Wheelwright e Clark (2003) também sugere a existência de três diferentes graus de inovação de produto: 1) Projetos derivados, 2) Projetos plataforma, e 3) Projetos disruptivos. Enquanto os projetos derivados se referem a uma mudança incremental de processo ou no produto, o projeto plataforma pode acumular mais de um tipo de mudança. O projeto disruptivo, por sua vez, introduz um ou mais tipos de mudanças significativas e se refere a introdução de tecnologias completamente novas para a empresa ou para o mundo.

Baseado nestas definições, foi designada uma nota entre 1, 3 e 9 a cada uma das ideias/ *proof of concepts*/ projetos, sendo:

- a) 1 referente ao grau mais básico de inovação em que se necessita apenas uma mudança incremental de produto ou processo.
- b) 3 referente a um grau intermediário de inovação em que é necessário mais de uma mudança incremental de produto e/ou de processo.
- c) 9 referente a um grau disruptivo de inovação em que mudanças substanciais são feitas no produto e/ou processo.

Etapas 3 – Construção do diagrama de bolhas a partir da avaliação da atratividade da inovação

A definição do modelo para construção do diagrama de bolhas foi inspirada em Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1999). Entre as várias sugestões de ordenadas e abscissas estão: 1) Retorno vs. Probabilidade de sucesso, 2) Novidade técnica vs. Novidade mercadológica, 3) Viabilidade técnica vs. Atratividade para o mercado, 4) Posição competitiva vs. Atratividade, 5) Custo de implementação vs. Tempo para causar impacto, entre outros. Baseado nos critérios do modelo de pontuação de ideias, foi definido que o diagrama de bolhas deveria ter como ordenada a Probabilidade de sucesso técnico e como abscissa a Atratividade comercial, e o seu diâmetro representa o Tamanho da oportunidade.

A Probabilidade de sucesso técnico é a soma das notas dadas a P8 e P9. A Atratividade comercial é a soma das notas dadas a P6 e P7. Dessa maneira, a Probabilidade de sucesso técnico e a Probabilidade de sucesso comercial podem ter valores entre 0 e 10. Enquanto isso,

o diâmetro das bolhas se refere à nota dada a P1. Dessa maneira, as ideias mais interessantes serão aquelas com bolha de maior diâmetro e cuja bolha está posicionada o mais próximo possível do canto superior direito do gráfico.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DO PIPELINE DE INOVAÇÃO DA UNIDADE DE NEGÓCIOS ESTUDADA

Dispondo dos dados do *pipeline* de inovação da unidade de negócios estudada e do modelo para caracterização da inovação de acordo com sua atratividade e grau, cada um dos projetos, *proof of concepts* e ideias foi submetido à avaliação conforme os critérios estipulados no modelo. Os resultados de cada uma das análises se encontra detalhado no Apêndice I. O nome e descrição de cada uma das ideias, *proof of concepts* e projetos foi removido para que se pudesse manter a confidencialidade das informações.

A Figura 11 detalha a ocorrência de ideias em cada uma das faixas de pontuação referente aos critérios de avaliação da atratividade da ideia. Pode-se notar que entre 0 e 10 há uma forte concentração de ideias entre as pontuações 5 e 7, indicando que há classes de maior ocorrência à direita. Isso mostra uma tendência à ocorrência de ideias de maior atratividade e indica que mesmo se tratando de uma subsidiária, a equipe está pensando em projetos mais inovadores.

Ao mesmo tempo que não há ideias completamente extraordinárias que combinam todos os pré-requisitos comerciais e técnicos necessários, também não há ideias completamente descoladas da realidade do negócio.

Um ponto importante a ser levado em conta nesta análise é a origem dessas ideias. Em sua grande maioria, essas ideias foram provenientes de um concurso de ideias promovido pelos líderes da unidade de negócios. Como já descrito, a equipe vencedora da primeira etapa do concurso foi aquela que contribuiu com o maior número de ideias. Nesse momento, a atratividade das ideias não foi levada em conta. A pressão do tempo e da demanda pelo maior número de ideias pode ter sido um forte influenciador da atratividade das ideias.

Figura 11 – Número de ideias em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação.

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

A Figura 12 detalha a ocorrência de ideias em cada um dos graus de inovação definidos. Nesse caso, observa-se uma curva normal descolada à esquerda, mostrando uma tendência a graus de inovação mais incrementais. Isso indica que há uma desconexão entre a atratividade das ideias e o seu grau de inovação. Em outras palavras, sob os critérios e pesos que foram definidos pela união de recomendações da literatura e da unidade de negócios, uma ideia não precisa ser disruptiva para ser interessante comercialmente e tecnicamente para um negócio. Provavelmente, uma ideia muito disruptiva pode ser vista como muito complexa tecnicamente ainda que seja extremamente interessante comercialmente, abaixando a pontuação de sua atratividade. Ou ainda, uma ideia muito disruptiva pode ser vista como muito complexa tecnicamente e atender a apenas um nicho do mercado, abaixando ainda mais a pontuação de sua atratividade.

Figura 12 – Número de ideias em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Na Figura 13, as combinações de alguns pré-requisitos para a atratividade das ideias são agrupadas conforme explicado anteriormente e apresentados sob a forma de um gráfico de bolhas. Nesse gráfico, o eixo x é a atratividade comercial, o eixo y é a chance de sucesso técnico, e o diâmetro da esfera é a resposta para a pergunta P1 (tamanho da oportunidade em dez anos). As linhas vermelhas são os valores médios da população de dados analisados quanto a atratividade comercial e a chance de sucesso técnico.

Nesse gráfico, se buscam esferas de maior tamanho e localizadas no canto superior direito, pois isso indica o seu alto nível de atratividade comercial e a sua alta probabilidade de sucesso técnico considerando os recursos disponíveis na empresa.

Nesse gráfico também é possível notar uma concentração ainda que menor no canto inferior direito referente a ideias com alta atratividade comercial, porém que não possuem tanta chance de sucesso técnica devido à falta de recursos para o seu desenvolvimento dentro da empresa. Dada a alta atratividade comercial das ideias avaliadas, pode ser interessante avaliar externamente se haveriam recursos disponíveis (tais como universidades e *startups*) capazes de desenvolvê-las. Também pode ser levada em conta a possibilidade de se contratar novos especialistas e investir em novos laboratórios e equipamentos, por exemplo.

Ainda no gráfico da Figura 13, pode-se notar uma pequena concentração de ideias no canto superior esquerdo do gráfico. Estas são ideias que podem ser desenvolvidas com mais facilidade devido a existência de recursos para tal, porém que não são comercialmente tão atrativas como as demais.

Figura 13 – Gráfico de bolhas posicionando as ideias avaliadas de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x). Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

É interessante notar que há uma presença mínima de ideias localizadas no canto inferior esquerdo, indicando baixa atratividade comercial e baixa probabilidade de sucesso técnico. Isso se relaciona com o gráfico apresentado na Figura 11, em que se comentou que havia um deslocamento da curva normal para a direita mostrando uma tendência a pontuações maiores.

Nas Figuras 14, 15 e 16 são apresentados os gráficos referentes à análise da atratividade e grau da inovação dos *proof of concepts* presentes no *pipeline* da unidade de negócios estudada. A Figura 14 detalha a ocorrência de *proof of concepts* em cada uma das faixas de pontuação referente aos critérios de avaliação de sua atratividade. Pode-se notar que entre 0 e 10 há uma forte concentração de ideias entre as pontuações 6 e 7. Comparando essa distribuição com a distribuição de ideias apresentada na Figura 11, nota-se que há uma ocorrência de *proof of concepts* em melhores níveis de pontuação. Isso pode significar que a escolha das ideias que se

tornaram *proof of concepts* atuais foi feita de forma que levou em conta requisitos semelhantes aos considerados neste estudo.

A Figura 15 detalha a ocorrência de *proof of concepts* em cada um dos graus de inovação definidos. Nesse caso, assim como observado durante a análise das ideias, observa-se que há classes de maior ocorrência à esquerda mostrando uma tendência a graus de inovação mais incrementais. Novamente, nota-se que há uma desconexão entre a atratividade das ideias e o seu grau de inovação. De certa forma, o que se observa na Figura 15 é um reflexo dos graus de inovação observados no pool de ideias.

Figura 14 – Número de *proof of concepts* em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Figura 15 – Número de *proof of concepts* em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Na Figura 16 a combinação de alguns pré-requisitos para a atratividade dos *proof of concepts* são agrupados conforme explicado anteriormente e apresentados sob a forma de um gráfico de bolhas. Nesse gráfico, o eixo x é a atratividade comercial, o eixo y é a chance de sucesso técnico, e o diâmetro da esfera é a resposta para a pergunta P1 (tamanho da oportunidade em dez anos). As linhas vermelhas são os valores médios da população de dados analisados quanto a atratividade comercial e a chance de sucesso técnico.

No gráfico, nota-se uma forte concentração dos *proof of concepts* na parte superior do gráfico, porém não tanto no canto direito do gráfico se não em uma posição mais central. Isto indica um maior foco sobre a probabilidade de sucesso técnico e um menor foco sobre a atratividade comercial. Não se sabe exatamente se a questão técnica foi priorizada sobre a questão comercial ou se simplesmente as ideias disponíveis para se tornarem *proof of concepts* no passado não eram tão atrativas comercialmente. Há de fato um único *proof of concept* que parece atender de forma muito completa os pré-requisitos comerciais e técnicos e, portanto, se posiciona no canto direito superior do gráfico.

O gráfico da Figura 16 se difere significativamente do gráfico da Figura 13 por diversas razões. A principal questão é o número de itens, são 58 ideias versus 9 *proof of concepts*. Uma razão para tal pode ser a limitação de recursos para o desenvolvimento de tantas ideias para assim transformá-las em *proof of concepts*. Outra importante diferença é a posição das linhas

referentes ao valor médio da atratividade comercial e do valor médio da probabilidade de sucesso técnico. No caso dos *proof of concepts*, a média de probabilidade de sucesso técnico é bem superior. No caso da atratividade comercial, as médias são muito parecidas.

Figura 16 – Gráfico de bolhas posicionando os *proof of concepts* avaliados de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x). Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial.

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Por último, foi conduzida a análise dos projetos. A Figura 17 detalha a ocorrência de projetos em cada uma das faixas de pontuação referente aos critérios de avaliação da sua atratividade. Essa figura os classifica de acordo com o seu *status*.

A Figura 18 também detalha a ocorrência de projetos em cada uma das faixas de pontuação referente aos critérios de avaliação da sua atratividade, porém classifica os projetos de acordo com os seus tipos. Dessa maneira, é possível ter uma visão completa dos projetos. Conforme já havia sido observado para os *proof of concepts*, nota-se que há uma ocorrência de projetos em níveis maiores de pontuação da atratividade da inovação. Isso parece indicar que a

escolha dos *proof of concepts* que se tornaram projetos foi feita de forma que levou em conta requisitos semelhantes aos considerados neste estudo.

Analisando os status dos projetos na Figura 17, observa-se uma distribuição quase homogênea entre os diferentes níveis de atratividade de inovação e os diferentes status de projetos. Por meio desse gráfico, não é possível encontrar uma relação entre o status dos projetos e o seu nível de atratividade da inovação.

Já na Figura 18, observa-se que há uma tendência que os projetos do tipo NPI-A se concentrem nos níveis mais altos de atratividade de inovação, enquanto que os projetos do tipo *Plant-to-Plant Transfer* se concentrem nos ranges mais baixos. Já os projetos do tipo NPI-C se distribuem de maneira mais homogênea entre os diferentes níveis de atratividade de inovação. É possível observar que os projetos mais bem avaliados são aqueles classificados como NPI-A ou NPI-C. Projetos do tipo *Plant-to-Plant Transfer*, apesar de serem de fácil implementação e muitas vezes corresponderem a uma oportunidade de mercado grande, não necessariamente são atrativos desde o ponto de vista da diferenciação e do potencial de alavancagem.

Figura 17 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação, de acordo com o status de cada projeto.

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Figura 18 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente a atratividade da inovação, de acordo com o tipo de cada projeto.

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

A Figura 19 detalha a ocorrência de projetos em cada um dos graus de inovação definidos, classificando-os de acordo com o seu *status*. Já a Figura 20 faz esse mesmo tipo de detalhamento, porém classifica os projetos de acordo com o seu tipo. A primeira observação é que, diferente das ideias e *proof of concepts*, não existem projetos classificados com o grau de inovação disruptiva (9). Observa-se também que os projetos concluídos são principalmente aqueles de menor grau de inovação. Entre os projetos de menor grau de inovação estão principalmente os projetos do tipo *Plant-to-Plant Transfer*.

Figura 19 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação, de acordo com o status de cada projeto.

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Figura 20 – Número de projetos em cada grupo de pontuação referente ao grau da inovação, de acordo com o tipo de cada projeto.

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Nas Figuras 21 e 22, a combinação de alguns pré-requisitos para a atratividade dos projetos são agrupados conforme explicado anteriormente e apresentados sob a forma de um gráfico de bolhas. A Figura 21 faz uma diferenciação por status dos projetos. Já a Figura 22 faz uma diferenciação por tipo de projeto. Nesses gráficos, o eixo x é a atratividade comercial, o eixo y é a chance de sucesso técnico, e o diâmetro da esfera é a resposta para a pergunta P1 (tamanho da oportunidade em dez anos). As linhas horizontais e verticais são os valores médios da população de dados analisados quanto a atratividade comercial e a chance de sucesso técnico.

Na figura 22, observa-se que há uma diferença entre os diferentes tipos de projetos. Enquanto os projetos do tipo *Plant-to-Plant Transfer* possuem alta probabilidade de sucesso técnico devido à sua simplicidade técnica, a sua atratividade comercial é limitada. Os projetos do tipo NPI-A e NPI-C possuem melhores níveis de atratividade comercial, porém, ao mesmo tempo tem maior complexidade em seu desenvolvimento, diminuindo assim a sua probabilidade de sucesso técnico. Comparando as Figuras 21 e 22 com os gráficos de bolhas do *pool* de ideias e dos *proof of concepts*, nota-se que o nível de probabilidade de sucesso técnico sobe muito ao longo da evolução dos diferentes estágios do desenvolvimento de um novo produto, mostrando a redução das incertezas durante esse processo.

Figura 21 – Gráfico de bolhas posicionando os *proof of concepts* avaliados de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x), de acordo com o status de cada projeto. Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

Figura 22 – Gráfico de bolhas posicionando os *proof of concepts* avaliados de acordo com sua probabilidade de sucesso técnico (y) e atratividade comercial (x), de acordo com o tipo de cada projeto. Linha pontilhada marca o resultado médio da probabilidade de sucesso técnico e da atratividade comercial

Fonte: Elaborado pela autora com informações da empresa estudada.

A Tabela 8 resume as pontuações médias da atratividade e do grau da inovação de acordo com cada fase do *pipeline* analisado. Nota-se uma pontuação de atratividade de inovação consistente ao longo de todas as etapas do *pipeline*, e uma pontuação do grau de inovação que tende a ser maior na fase das ideias e logo na fase dos *proof of concepts*, e a ser menor entre os projetos concluídos. Considerando que a unidade de negócios analisada é jovem (com aproximadamente 3 anos de existência), e que as ideias presentes no *pool* de ideias gerarão os futuros *proof of concepts* que gerarão os futuros projetos, isso pode ser um indicador de que aos poucos a unidade de negócios começará a desenvolver projetos cada vez mais inovadores. Porém, as informações também indicam que esses projetos deverão continuar a atender os pré-requisitos de atratividade de inovação garantindo assim que, além de serem mais inovadores, sejam também interessantes economicamente e viáveis tecnicamente.

Tabela 8 – Detalhamento do número de itens em cada etapa do funil de inovação

Etapa do Pipeline	Pontuação média da atratividade da inovação	Pontuação média do grau da inovação
Ideia	6.26	3.45
POC	6.58	2.78
NPI	6.56	2.30
NPI Ativo	6.77	2.67
NPI Concluído	6.33	1.75
NPI Cancelado	6.67	2.67

Fonte: Elaborado pela autora com dados da empresa estudada.

A partir da análise do pipeline de inovação da unidade de negócios estudada, entende-se que é muito provável que um processo evolutivo na inovação desta unidade de negócios deva estar acontecendo. Isso é apoiado pelo fato de que os projetos já concluídos são projetos de baixo grau de inovação e de baixo nível de complexidade (do tipo NPI-C ou *Plant-to-Plant Transfer*). Porém, avaliando os projetos ativos versus os concluídos, observa-se que há um maior nível de atratividade e um maior grau de inovação. Esse processo evolutivo se torna ainda mais evidente quando se analisa o *pipeline* de ideias e de *proof of concepts*. O grau de inovação desses são ainda mais altos que o grau de inovação dos projetos ativos.

As informações analisadas acima corroboram com o que foi descrito na literatura sobre a inovação em subsidiárias. Como colocado por The Royal Society (2011), há uma tendência clara da maior participação em P&D de empresas estrangeiras no mundo, e os dados obtidos durante o presente estudo confirmam que o *pipeline* de desenvolvimento da unidade de negócios estudada em uma subsidiária tende a ficar cada vez mais atrativo e populoso. As subsidiárias iniciam orientadas ao mercado local – substituindo os produtos que antes eram importados – e são gradualmente transformadas em empresas orientadas à exportação e mais integradas às operações internacionais (CANTWELL; MUDAMBI, 2005). Novamente, sob a luz das diferentes iniciativas de internacionalização do P&D estudadas por Birkinshaw (1997), observa-se na empresa estudada que as iniciativas para a inovação estão voltadas ao mercado interno. Neste caso de acordo com o autor se busca desenvolver um novo produto, mercado ou processo por meio de oportunidades que foram inicialmente identificadas na geografia da subsidiária. O resultado disso é um novo negócio para a empresa que se inicia como uma oportunidade local e pode ser aplicado a outras geografias. Outro ponto interessante é a transferência reversa de conhecimento para a matriz ou demais subsidiárias como resultado da internacionalização do P&D (CANTWELL; MUDAMBI, 2005). Ainda que não existam

evidências claras de que isso de fato está acontecendo, dentro da avaliação das ideias, projetos e *proof of concepts* uma das variáveis observadas é a possibilidade de que a solução gerada possa servir a mercados de outras regiões. Há várias ideias, projetos e *proof of concepts* com alta pontuação nesta variável, servindo como um indicador para a transferência reversa de conhecimento em um futuro próximo.

5 CONCLUSÕES

Tendo como ponto de partida as premissas de que o papel das subsidiárias no contexto da inovação passa por um processo evolutivo (HEGDE; HICKS, 2008) e que a inovação na indústria química é fonte de diferenciação e vantagem competitiva (O'CONNOR et al., 2008), este trabalho investigou, descreveu e discutiu a natureza da inovação em uma unidade de negócios de uma subsidiária brasileira de uma multinacional da indústria química por meio de um estudo de caso e da criação de um modelo para a caracterização da inovação que considerou atributos específicos provenientes do *pool* de ideias e do *pipeline* de projetos e *proof of concepts* da unidade de negócios estudada. Durante este estudo também foram discutidos o efeito que as atividades de estímulo à inovação dentro da subsidiária possuem sobre a inovação local e foram contrastados os atributos do *pool* de ideias contra os atributos das diferentes etapas do *pipeline* de projetos e *proof of concepts* da unidade de negócios.

Com o objetivo de estudar o *pipeline* de inovação da unidade de negócios em questão, criou-se um modelo de análise contendo três partes: a primeira parte com o objetivo de avaliar a atratividade da inovação por meio de pré-requisitos definidos pela literatura e por uma ferramenta conhecida por *Real Win Worth* muito usada na gestão do *pipeline* na empresa, a segunda parte com o objetivo de avaliar o grau da inovação por meio principalmente das informações apresentadas na revisão bibliográfica, e a terceira parte com o objetivo de facilitar a visualização da análise feita na primeira parte.

Por meio da aplicação desse modelo no estudo do *pool* de ideias e do *pipeline* de inovação da unidade de negócios, observou-se que há uma diferença clara entre os seus diferentes estágios. As ideias, *proof of concepts* e projetos se diferem em várias características. Tais diferenças indicaram algo que a literatura sobre inovação em subsidiárias já havia explorado. A literatura afirma que há um processo de aumento das atividades de inovação nas subsidiárias e do desenvolvimento de novo conhecimento. A análise do *pipeline* de inovação mostrou que é provável que esse processo esteja acontecendo nessa organização também. Isso se apoia no fato de que os projetos já concluídos são projetos de baixo grau de inovação e de baixo nível de complexidade (do tipo NPI-C ou *Plant-to-Plant Transfer*). Porém, avaliando os projetos ativos observa-se que estes possuem um maior nível de complexidade e um maior grau de inovação. Esse processo evolutivo se torna ainda mais evidente quando se analisa o *pipeline* de ideias e de *proof of concepts*, pois o grau de inovação desses são ainda mais altos que o grau de inovação dos projetos ativos.

Outro ponto importante que foi observado é que ainda que o *pipeline* de projetos mostre fortes indícios de estar aos poucos aumentando o seu grau de inovação, a atratividade da inovação que está sendo desenvolvida se mantém. Isso mostra que a inovação sendo desenvolvida continua sendo interessante para a região, atendendo as necessidades do mercado local e gerando vantagem competitiva para a unidade de negócios da subsidiária.

Este estudo mostra que há muita evidência que confirma o que foi observado na literatura e adotado como premissa. Uma vez considerada domínio da matriz e não de subsidiárias (FROST, 2001), a inovação se mostra ativa na subsidiária estudada. Enquanto, o papel de uma subsidiária era explorar as competências existentes e não exatamente desenvolver novas competências (CANTWELL; MUDAMBI, 2005) o estudo confirma que isso não é uma realidade na empresa estudada e está alinhada com o processo evolutivo da inovação em subsidiárias que é descrito por Hedge e Hicks (2008) e Gerybadzea e Reger (1999). Sob a luz das diferentes iniciativas de internacionalização do P&D estudadas por Birkinshaw (1997), observou-se na empresa estudada que as iniciativas para a inovação estão voltadas ao mercado interno. Neste caso, de acordo com o autor se busca desenvolver um novo produto, mercado ou processo por meio de oportunidades que foram inicialmente identificadas na geografia da subsidiária. O resultado disso é um novo negócio para a empresa que se inicia como uma oportunidade local e pode ser aplicado a outras geografias.

As contribuições deste trabalho variam entre questões mais aplicadas à indústria química e questões mais gerais que podem ser aplicadas a outras indústrias também. As principais contribuições estão listadas abaixo:

- a) A construção de um modelo de caracterização da natureza da inovação que considera o seu nível de atratividade para a organização e o seu grau de inovação. A utilização deste modelo pode ser extrapolada para a priorização e seleção de ideias uma vez que considera o seu nível de atratividade. Além disso, nas equações utilizadas, é possível alterar o peso de cada variável de acordo com o interesse da organização. Um ponto importante é que o uso de informações qualitativas também pode agir como um facilitador no caso da avaliação de ideias que ainda não possuem dados quantitativos disponíveis;
- b) Conhecimento sobre a natureza e evolução das atividades de inovação em uma subsidiária baseada no Brasil de uma multinacional da indústria química. Ainda que muito específica, esta informação possui muito valor para a empresa estudada e também contribui com ideias sobre como a inovação funciona em subsidiárias no Brasil;

- c) A validação do processo evolutivo da inovação em subsidiárias retratado na literatura. Ainda que relatado por diversas fontes, a internacionalização do P&D é pouco retratada no Brasil. Ou seja, foi encontrada pouca informação sobre este tema para o Brasil especificamente. Sendo assim, as informações e conclusões geradas neste estudo contribuem para validar a informação sobre a internacionalização do P&D retratada na literatura.

Quanto às implicações gerenciais deste trabalho, o mesmo reforça a ideia de que a inovação toma tempo e esforço. É uma atividade que acontece através de um *pipeline* e, portanto, precisa ser iniciada e conduzida de forma contínua para garantir resultados no futuro. Por isso, ainda que existam evidências de um processo evolutivo na inovação na unidade de negócios estudada, é importante que o bom trabalho continue sendo feito para garantir a sustentabilidade deste processo. É muito importante que gerentes entendam este conceito e o tenham embutido em suas decisões diárias. Sendo a inovação um processo que leva tempo, é muito comum que as urgências do dia a dia desviem recursos e atenção do processo de inovação. Isso apenas atrasa o processo evolutivo validado por este estudo.

Este trabalho também possui algumas limitações que o impedem, por exemplo, de oferecer uma contribuição mais ampla e impactante. Entre as limitações deste trabalho, podem ser listadas:

- a) O uso de um modelo qualitativo na análise do *pipeline* de inovação da unidade de negócios, uma vez que esse pode ser menos sensível a detalhes e ser tendencioso à opinião daquele que define os seus valores.
- b) O estudo de apenas uma unidade de negócios dentro da subsidiária, ainda que a gestão da inovação não se altere muito entre as diferentes unidades de negócios da subsidiária estudada.
- c) O estudo de apenas uma subsidiária da indústria química.

Por fim, como a principal sugestão para trabalhos futuros é apontada a organização de um estudo da inovação em subsidiárias no Brasil que envolvam mais subsidiárias e diferentes tipos de indústrias, permitindo assim estudar como a inovação se difere em cada um dos tipos de indústrias e entre subsidiárias distintas.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v. 8, n. 1, p. 21–47, 2006.
- ALMEIDA, P.; PHENE, A. Subsidiaries and knowledge creation: The influence of the MNC and host country on innovation. **Strategic Management Journal**, v. 25, n. 8-9, p. 847–864, 2004.
- AMBOS, B.; ASAKAWA, K.; AMBOS, T. C. A Dynamic Perspective on Subsidiary Autonomy. **Global Strategy Journal**, v. 1, n. 3-4, p. 301–316, 2011.
- AMBOS, T. C.; AMBOS, B.; SCHLEGELMILCH, B. B. Learning from foreign subsidiaries: An empirical investigation of headquarters' benefits from reverse knowledge transfers. **International Business Review**, v. 15, n. 3, p. 294–312, 2006.
- ARCHER, N. P.; GHASEMZADEH, F. An integrated framework for project portfolio selection. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 4, p. 207–216, 1999.
- BARBERO, J. L.; CASILLAS, J. C.; WRIGHT, M.; RAMOS, G. A. Do different types of incubators produce different types of innovations? **Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 2, p. 151–168, 2014.
- BARCZAK, G.; GRIFFIN, A.; KAHN, K. B. PERSPECTIVE: Trends and Drivers of Success in NPD Practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, p. 3-23, 2009.
- BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. **Management Decision**, v. 47, n. 8, p. 1323-39, 2009.
- BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S.; DAVIES, D. Food sector SMEs and innovation types. **British Food Journal**, v. 114, n. 10-11, p. 1640–1653, 2012.
- BAUER, M.; LEKER, J. Exploration and exploitation in product and process innovation in the chemical industry. **R&D Management**, v. 43, n. 3, p. 196-212, 2013.
- BIRKINSHAW, J. Entrepreneurship in multinational corporations: The characteristics of subsidiary initiatives. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 3, p. 207–229, 1997.
- BOER, H.; DURING, W. E. 'Innovation, what innovation? A comparison between product, process, and organizational innovation'. **International Journal of Technology Management**, v. 22, p. 83–107, 2001.
- CANTWELL, J.; MUDAMBI, R. MNE competence-creating subsidiary mandates. **Strategic Management Journal**, v. 26, n. 12, p. 1109–1128, 2005.
- CARBONELL-FOULQUIE, P.; MUNUERA-ALEMAN, J. L.; RODRIGUEZ-ESCUADERO, A. I. Criteria employed for go/no-go decisions when developing successful highly innovative products. **Industrial Marketing Management**, v. 33, p. 307-316, 2004.

CEFIC The European Chemical Industry Council. **Facts and Figures 2017**. Disponível em: <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CHAN, S. L.; IP, W. H. A Scorecard-Markov model for new product screening decisions. **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, n. 7, p. 971-992, 2010.

CHAN, S. L.; IP, W. H.; KWONG, C. K. Closing the loop between design and market for new product idea screening decisions. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 7729–7737, 2011.

CHANG, H.; WEI, C.; LIN, R. A model for selecting product ideas in fuzzy front end. **CONCURRENT ENGINEERING: Research and Applications**, v. 16, n. 2, p. 121-128, 2008.

CHUNG, S. A.; KIM, G. M. Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier's standpoint. **Research Policy**, v. 32, n. 4, p. 587-603, 2003.

CIABUSCHI, F.; HOLM, U.; MARTIN MARTIN, O. Dual embeddedness, influence and performance of innovating subsidiaries in the multinational corporation. **International Business Review**, v. 23, n. 5, p. 897–909, 2014.

COLVIN, M.; MARAVELIAS, C. R&D pipeline management: Task interdependencies and risk management. **European Journal of Operational Research**, v. 215, p. 616–628, 2011.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. D. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: Aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – CBGDP, 8, 2011, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: 2011.p. 1-12.

COOPER, J. R. A multidimensional approach to the adoption of innovation. **Management Decision**, v. 36, n. 8, p. 493-502, 1998.

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

COOPER, R. G. Predevelopment activities determine new product success. **Industrial Marketing Management**, v. 17, p. 237-247, 1988.

COOPER, R. G. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. **Business Horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.

COOPER, R. G. The impact of new product strategies. **Industrial Marketing Management**, v. 12, p. 243-256, 1983.

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. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. **R&D Management**, v. 31, n. 4, p. 361-380, 2001.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. Benchmarking the Firm's Critical success Factors in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 12, p. 374-391, 1995.

DAMANPOUR, F. The adoption of technological, administrative, ancillary innovations: Impact of organizational factors. **Journal of Management**, v. 13, n. 4, p. 675-688, 1987.

DAMANPOUR, F.; SZABAT, K.; EVAN, W. The relationship between types of innovation and organizational performance. **Journal of Management Studies**, v. 26, n. 6, p. 587-601, 1989.

DAMANPOUR, F.; WALKER, R. M.; AVELLANEDA, C. N. Combinative Effects of Innovation Types and Organizational Performance: A Longitudinal Study of Service Organizations. **Journal of Management Studies**, v. 46, n. 4, p. 650-675, 2009.

DOUGHERTY, D. Understanding new markets for new products. **Strategic Management Journal**, v. 11, p. 59-78, 1990.

ELERUD-TRYDE, A.; HOOGE, S. Y. Beyond the Generation of Ideas: Virtual Idea Campaigns to Spur Creativity and Innovation. **Creativity and Innovation Management**, v. 23, n. 3, p. 290-302, 2014.

ELING, K.; GRIFFIN, A.; LANGERAK, F. Using Intuition in Fuzzy Front-End Decision-Making: A Conceptual Framework. **Journal of Product Innovation**, v. 32, n. 4, p. 539-555, 2015.

ENGWALL, M.; JERBRANT, A. The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management? **International Journal of Project Management**, v. 21, n. 6, p. 403-409, 2003.

FIGUEIREDO, P. S.; LOIOLA, E. Enhancing New Product Development (NPD) Portfolio Performance by Shaping the Development Funnel. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 7, n. 4, p. 20-35, 2012.

FLINT, D. J. Compressing New Product Success-To-Success Cycle Time: deep customer value understanding and idea generation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, p. 305-315, 2002.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting innovation and implications for capability Development. **Technovation**, v. 25, n. 3, p. 171-83, 2005.

FROST, T. S. The geographic sources of foreign subsidiaries' innovations. **Strategic Management Journal**, v. 22, n. 2, p. 101-123, 2001.

GASSMANN, O.; ZEDTWITZ, M. V. Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development. **Research Policy**, v. 31, n. 4, p. 569-588, 2002.

GASSMANN, O.; ZEDTWITZ, M. V. New concepts and trends in international R&D organization. **Research Policy**, v. 28, n. 2-3, p. 231-250, 1999.

GERYBADZEA, A.; REGER, G. Globalization of R&D: recent changes in the management of innovation in transnational corporations. **Research Policy**, v. 28, n. 2-3, p. 251-274, mar. 1999.
GIROTRA, K.; TERWIESCH, C.; ULRICH, K. T. Idea Generation and the Quality of the Best Idea. **Management Science**, v. 56, n. 4, p. 591-605, 2010.

GOFFIN, K.; MITCHELL, R. **Innovation Management. Strategy and Implementation using the Pentathlon framework**. London: Palgrave Macmillan, 2010.

GRIFFIN, A. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, p. 429-458, 1997a.

GRIFFIN, A. The effect of project and process characteristics on product development cycle time. **Journal of Marketing Research**, v. 34, n. 1, p. 24-35, 1997b.

GRIFFIN, A.; HAUSER, J. R. Integrating R&D and marketing: A review and analysis of the literature. **Journal of Product Innovation Management**, v. 13, p. 191-215, 1996.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. L. An Interim Report on Measuring Product Development Success and Failure. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, n. 4, p. 291-308, 1993.

GRUNER, K. E.; HOMBURG, C. Does customer interaction enhance new product success? **Journal of Business Research**, v. 49, p. 1-14, 2000.

GUNDAY, G.; ULUSOY, G.; KILIC, K.; ALPKAN, L. Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 133, n. 2, p. 662-676, 2011.

GUPTA, A. K.; WILEMON, D. The credibility-cooperation connection at the R&D-marketing interface. **Journal of Product Innovation Management**, v. 5, n. 1, p. 20-35, 1988.

GUTIÉRREZ, E.; MAGNUSSON, M. Dealing with legitimacy: A key challenge for Project Portfolio Management decision makers. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 1, p. 30-39, 2014.

HAMMEDI, W.; VAN RIEL, A. C. R.; SASOVOVA, Z. Antecedents and Consequences of Reflexivity in New Product Idea Screening. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, p. 662-679, 2011.

HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. A Cadeia de Valor da Inovação. **Harvard Business Review**, p. 84 - 93, jun. 2007.

HART, S.; HULTINK, E. J.; TZOKAS, N. Industrial companies' evaluation criteria in new product development gates. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, p. 22-36, 2003.

HEGDE, D.; HICKS, D. The maturation of global corporate R&D: Evidence from the activity of U.S. foreign subsidiaries. **Research Policy**, v. 37, n. 3, p. 390-406, 2008.

HENKE, J. W.; KRACHENBERG, A. R.; LYONS, T. F. Perspective: Cross-Functional Teams: Good Concept, Poor Implementation! **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, p. 216-229, 1993.

HERZOG, P.; LEKER, J. Open and closed innovation - different innovation cultures for different strategies. **International Journal of Technology Management**, v. 52, n. 3-4, p. 322-343, 2010.

HISE, R. T.; O'NEAL, L. Marketing/ R&D interaction in new product development: Implications for new product success rates. **Journal of Product Innovation Management**, v. 7, n. 2, p. 142-155, 1990.

HOVGAARD, A.; HANSEN, E. Innovativeness in the forest products industry. **Forest Products Journal**, v. 54, n. 1, p. 26-33, 2004.

HREBINIAK, L. G. Obstacles to effective strategy implementation. **Organizational Dynamics**, v. 35, n. 1, p. 12-31, 2006.

JOHANNESSEN, J. A.; OLSEN, B.; LUMPKIN, G. T. Innovation as newness: what is new, how new, and new to whom? **European Journal of Innovation Management**, v. 4, n. 1, p. 20-31, 2001.

JOHNE, A. Successful market innovation. **European Journal of Innovation Management**, v. 2, n.1, p. 6-11, 1999.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R. Perspective: Establishing an NPD best practices framework. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, p. 106-116, 2006.

KAHRAMAN, C.; BUYUKOZKAN, G.; ATES, N. Y. A two phase multi-attribute decision-making approach for new product introduction. **Information Sciences**, v. 177, p. 1567-1582, 2007.

KAISER, M. G.; ARBI, F. E.; AHLEMANN, A. Successful project portfolio management beyond project selection techniques: Understanding the role of structural alignment. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 1, p. 126-139, 2015.

KARAGOZOGLU, N.; BROWN, W. B. Time-based management of the new product development process. **Journal of Product Innovation Management**, v. 10, p. 204-215, 1993.

KATZ, J. Structural reforms and technological behaviour: The sources and nature of technological change in Latin America in the 1990s. **Research Policy**, v. 30, n. 1, p. 1-19, 2001.

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

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

KOCK, A.; HEISING, W.; GEMUENDEN, H. G. How Ideation Portfolio Management Influences Front-End Success. **Journal of Product Innovation Management**, v. 32, n. 4, p. 539-555, 2015.

KOCK, A.; HEISING, W.; GEMUENDEN, H. G. A Contingency Approach on the Impact of Front-End Success on Project Portfolio Success. **Project Management Journal**, v. 47, n. 2, p. 115-129, 2016.

KOEN, P.; AJAMIAN, G.; BURKART, R.; CLAMEN, A.; DAVIDSON, J.; D'AMORE, R.; ELKINS, C.; HERALD, K.; INCORVIA, M.; JOHNSON, A.; KAROL, R.; SEIBERT, R.; SLAVEJKOV, A.; WAGNER, K. Providing Clarity and a Common Language to the "Fuzzy Front End". **Research & Technology Management**, v. 44, p. 46-55, 2001.

KOTLER, P. **Principles of Marketing**. NJ: Prentice Hall, 1991.

KUMAR, N. Intellectual property protection, market orientation and location of overseas R&D activities by multinational enterprises. **World Development**, v. 24, n. 4, p. 673-688, 1996.

LANGERAK, F.; HULTINK, E. J.; ROBBEN, H. S. J. The role of predevelopment activities in the relationship between market orientation and performance. **R&D Management**, v. 34, n. 3, p. 295-309, 2004.

LE BAS, C.; SIERRA, C. 'Location versus home country advantages' in R&D activities: some further results on multinationals' locational strategies. **Research Policy**, v. 31, n. 4, p. 589-609, 2002.

MABERT, V. A.; MUTH, J. F.; SCHMENNER, R. W. Collapsing New Product Development Times: Six Case studies. **Journal of Product Innovation Management**, v. 9, p. 200-212, 1992.

MAGNUSSON, P. R.; NETZ, J.; WASTLUND, E. Exploring holistic intuitive idea screening in the light of formal criteria. **Technovation**, v. 34, p. 315-326, 2014.

MARKHAM, S. K. The Impact of Front-End Innovation Activities on Product Performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. S1, p. 77-92, 2013.

MARKHAM, S. K.; GRIFFIN, A. The breakfast of champions: Associations between champions and product development environments, practices and performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, p. 436-454, 1998.

MARTINSUO, M.; KORHONEN, T.; LAINE, T. Identifying, framing and managing uncertainties in project portfolios. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 5, p. 732-746, 2014.

MARTINSUO, M.; POSKELA, J. Use of Evaluation Criteria and Innovation Performance in the Front End of Innovation. **Journal of Product Innovation**, v. 26, p. 671-684, 2009.

MCNALLY, R. C.; DURMUSOGLU, S. S.; CALANTONE, R. J. New Product Portfolio Management Decisions: Antecedents and Consequences. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 2, p. 245-261, 2013.

MESKENDAHL, S. The influence of business strategy on project portfolio management and its success — A conceptual framework. **International Journal of Project Management**, v. 28, n. 8, p. 807-817, 2010.

MIKKOLA, J. H. Portfolio management of R&D projects: implications for innovation management. **Technovation**, v. 21, n. 7, p. 423-435, 2001.

MILLSON, M. R.; RAJ, S. P.; WILEMON, D. A Survey of Major Approaches for Accelerating New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 9, p. 53-69, 1992.

MONTOYA-WEISS, M. M.; O'DRISCOLL, T. M. From experience: Applying performance support technology in the fuzzy front end. **Journal of Product Innovation Management**, v. 17, p. 143-161, 2000.

MOUSAVI, S. M.; TORABI, S. A.; TAVAKKOLI-MOGHADDAM. A Hierarchical Group Decision-Making Approach for New Product Selection in a Fuzzy Environment. **Arabian Journal for Science and Engineering**, v. 38, p. 3233-3248, 2013.

MUDAMBI, R.; MUDAMBI, S. M.; NAVARRA, P. Global innovation in MNCs: The effects of subsidiary self-determination and teamwork. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, n. 5, p. 442-455, 2007.

MUDAMBI, R.; NAVARRA, P. Is knowledge power? Knowledge flows, subsidiary power and rent-seeking within MNCs. **Journal of International Business Studies**, v. 35, n. 5, p. 385-406, 2004.

O'CONNOR, G. C.; LEIFER, R.; PAULSON, A. S.; PETERS, L. S. **Grabbing Lightning: Building a Capability for Breakthrough Innovation**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2008.

OECD. **Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data**. Paris, 2005

OKE, A.; BURKE, G.; MYERS, A. Innovation types and performance in growing UKSMEs. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 7, p. 735-753, 2007.

OLAUSSEN, D.; BERGGREN, C. Managing uncertain, complex product development in high-tech firms: in search of controlled flexibility. **R&D Management**, v. 40, n. 4, p. 383-399, 2010.

ONARHEIM, B.; CHRISTENSEN, B. T. Distributed idea screening in stage-gate development processes. **Journal of Engineering Design**, v. 23, n. 9, p. 660-673, 2012.

PETERSEN, K. J.; HANDFIELD, R. B.; RAGATZ, G. L. Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. **Journal of Operations Management**, v. 23, p. 371–388, 2005.

RAGATZ, G. L.; HANDFIELD, R. B.; SCANNELL, T. V. Success factors for integrating suppliers into new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, p. 190-202, 1997.

REID, S. E.; DE BRENTANI, U. The fuzzy front end of new product development for discontinuous innovations: A theoretical model. **Journal Product**, v. 26, p. 671-684, 2009.

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, p. 54-62, 2008.

RIEL, A.; NEUMANN, M.; TICHKIEWITCH, S. Structuring the early fuzzy front-end to manage ideation for new product development. **Journal of Product Innovation**, v. 32, n. 4, p. 539-555, 2015.

RIETZSCHEL, E. F.; NIJSTAD, B. A.; STROEBE, W. The selection of creative ideas after individual idea generation: Choosing between creativity and impact. **British Journal of Psychology**, v. 101, p. 47–68, 2010.

ROWLEY, J.; BAREGHEH, A.; SAMBROOK, S. Towards an innovation-type mapping tool. **Management Decision**, v. 49, n. 1, p. 73–86, 2011.

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

SHENHAR, A. J.; DVIR, D.; LEVY, O.; MALTZ, A. C. Project success: a multidimensional strategic concept. **Long Range Planning**, v. 34, n. 6, p. 699–725, 2001.

SONG, X. M.; MONTROYA-WEISS, M. M. Critical development activities for really new versus incremental products. **Journal of Product Innovation Management**, v.15, p. 124-135, 1998.

STEFFENS, W.; MARTINSUO, M.; ARTTO, K. Change decisions in product development projects. **International Journal of Project Management**, v. 25, n. 7, p. 702-713, 2007.

STEVENS, G. A.; BURLEY, J. 3000 raw ideas = 1 commercial success! **Research and Technology Management**, v. 40, p. 16-27, 1997.

STEVENS, G. A.; BURLEY, J.; DIVINE, R. Creativity Plus Business Discipline Equals: Higher Profits Faster from New Product Development. **Journal of Business Innovation Management**, v. 16, p. 455-468, 1999.

TAVASSOLI, S.; KARLSSON, C. Persistence of various types of innovation analyzed and explained. **Research Policy**, v. 44, n. 10, p. 1887–1901, 2015.

TELLER, J.; KOCK, A. An empirical investigation on how portfolio risk management influences project portfolio success. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 6, p. 817-829, 2013.

THE ROYAL SOCIETY. **Knowledge, Networks and Nations: Global scientific collaboration in the 21st century**, mar. 2011.

TOEDTLING, F.; LEHNER, P.; KAUFMANN, A. Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? **Technovation**, v. 29, n. 1, p. 59–71, 2009.

TOUBIA, O.; FLORES, L. Adaptive idea screening using consumers. **Marketing Science**, v. 26, n. 3, p. 342–360, 2007.

TZOKAS, N.; HULTINK, E. J.; HART, S. Navigating the new product development process. **Industrial Marketing Management**, n. 33, p. 619– 626, 2004.

VARADARAJAN, P. R.; CLARK, T. Delineating the scope of corporate, business, and marketing strategy. **Journal of Business Research**, v. 31, n. 2–3, p. 93–105, 1994.

VENAIK, S.; MIDGLEY, D. F.; DEVINNEY, T. M. Dual paths to performance: the impact of global pressures on MNC subsidiary conduct and performance. **Journal of International Business Studies**, v. 36, n. 6, p. 655–675, 2005.

VERMA, D.; SINHA, K. K. Toward a theory of project interdependencies in high tech R&D environments. **Journal of Operations Management**, v. 20, n. 5, p. 451–468, 2002.

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

VERYZER, R. W. Discontinuous innovation and the new product development process. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, p. 304-321, 1998.

WAGNER, S. M.; HOEGL, M. Involving suppliers in product development: Insights from R&D directors and project managers. **Industrial Marketing Management**, v. 35, p. 936–943, 2006.

WALKER, R. M. An empirical evaluation of innovation types and organizational and environmental characteristics: Towards a configuration framework. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 18, n. 4, p. 591–615, 2008.

WALKER, R. M. Innovation type and diffusion: An empirical analysis of local government. **Public Administration**, v. 84, n. 2, p. 311–335, 2006.

WEI, C. C.; CHANG, H. W. A new approach for selecting portfolio of new product development projects. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 1, p. 429-434, 2011.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. Creating Project Plans to Focus Product Development. **Harvard Business Review**, p. 1-14, set. 2003.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality**. New York: Free Press, 1992.

YEO, W.; KIMB, S.; PARK, H.; KANG, J. A bibliometric method for measuring the degree of technological innovation. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 95, p.152–162, 2015.

APÊNDICE I – AVALIAÇÃO DE IDEIAS, *PROOF OF CONCEPTS* E PROJETOS

Tabela 9 – Potuações das ideias

Ideia	Tamanho da oportunidade	Adequação ao Negócio	Potencial de Alavancagem			Probabilidade de sucesso comercial		Probabilidade de sucesso da tecnologia		Nota final no ranking de pontuação	Gráfico de Bolhas		Grau de inovação
	Quão grande poderá ser o tamanho do mercado em 10 anos?	Quão bem o desenvolvimento desta solução se adequa à estratégia estabelecida pelo negócio?	Quão difícil será para os concorrentes lançarem uma solução semelhante?	Esta solução abrirá novas plataformas para o negócio?	Esta solução poderá servir a mercados de outras regiões?	Quão forte é a necessidade do mercado por esta solução?	Quão alto é o nível de diferenciação desta solução?	Qual é o nível de competências existente para realizar este desenvolvimento na região?	Nível de disponibilidade de conhecimento nos demais negócios/regiões para apoiar o projeto		Probabilidade de sucesso comercial	Probabilidade de sucesso da tecnologia	
ID 1	3	2	3	5	5	4	3	2	5	6.5	7	7	9
ID 2	2	5	2	1	5	3	3	4	4	5.5	6	8	3
ID 3	5	5	3	5	5	4	2	4	3	7.2	6	7	3
ID 4	4	4	3	3	5	4	3	2	4	6.4	7	6	9
ID 5	3	2	4	5	5	4	4	2	1	6.1	8	3	9
ID 6	4	5	2	1	5	4	4	3	4	6.3	8	7	3
ID 7	5	5	2	3	5	4	3	4	5	7.2	7	9	3
ID 8	4	2	4	5	5	4	4	1	2	6.4	8	3	9
ID 9	3	2	4	5	5	4	4	1	3	6.3	8	4	9
ID 10	3	2	4	5	5	4	5	1	1	6.1	9	2	9
ID 11	3	2	3	5	5	3	3	1	2	5.5	6	3	9
ID 12	3	5	2	3	5	3	4	4	4	6.4	7	8	3
ID 13	3	5	4	3	5	4	5	2	5	7.0	9	7	3
ID 14	3	1	4	5	5	3	4	1	4	6.2	7	5	3
ID 15	3	2	4	5	5	3	4	2	3	6.3	7	5	9
ID 16	3	5	3	3	5	3	4	3	4	6.4	7	7	3
ID 17	3	5	3	1	5	3	4	3	3	5.8	7	6	3
ID 18	3	5	2	1	5	3	3	2	4	5.4	6	6	3
ID 19	2	2	4	5	5	3	5	1	1	5.6	8	2	9
ID 20	2	2	4	5	5	3	5	1	1	5.6	8	2	9
ID 21	5	4	4	3	5	3	5	3	4	7.3	8	7	3
ID 22	2	5	4	3	5	3	4	4	5	6.7	7	9	3
ID 23	3	4	3	5	5	4	3	2	5	6.7	7	7	3
ID 24	3	5	3	3	5	3	3	4	5	6.6	6	9	3
ID 25	5	4	4	3	5	3	2	2	3	6.3	5	5	3
ID 26	3	4	4	1	5	4	3	2	4	5.9	7	6	3
ID 27	4	4	4	1	5	4	2	4	5	6.6	6	9	1

ID 28	4	4	4	1	5	4	2	3	5	6.4	6	8	1
ID 29	2	3	4	5	5	2	2	2	4	5.7	4	6	9
ID 30	2	4	4	3	5	3	3	2	4	5.8	6	6	3
ID 31	3	5	4	1	5	4	3	3	5	6.4	7	8	3
ID 32	2	5	4	3	5	3	3	3	5	6.3	6	8	1
ID 33	3	4	4	3	5	4	4	3	5	6.9	8	8	3
ID 34	4	5	4	1	5	4	4	2	5	6.7	8	7	3
ID 35	5	4	2	1	5	3	2	4	4	6.1	5	8	1
ID 36	3	5	4	3	5	3	3	4	5	6.8	6	9	1
ID 37	3	5	4	1	5	3	4	4	5	6.6	7	9	1
ID 38	3	5	4	1	5	3	4	5	5	6.8	7	10	1
ID 39	2	5	4	3	5	3	4	4	5	6.7	7	9	1
ID 40	3	4	3	5	5	3	4	3	4	6.7	7	7	3
ID 41	2	5	2	1	5	2	4	3	4	5.3	6	7	3
ID 42	3	5	3	1	5	4	4	4	4	6.4	8	8	3
ID 43	2	5	2	1	5	3	3	4	5	5.7	6	9	1
ID 44	3	5	3	1	5	4	3	3	4	6.0	7	7	1
ID 45	3	5	4	1	5	3	4	4	5	6.6	7	9	1
ID 46	3	5	4	3	5	3	4	4	5	7.0	7	9	1
ID 47	2	3	3	5	5	2	2	5	5	6.3	4	10	1
ID 48	3	5	3	1	5	4	4	4	5	6.6	8	9	1
ID 49	1	5	2	1	5	4	3	5	5	5.8	7	10	1
ID 50	3	3	4	5	5	4	4	3	4	7.0	8	7	3
ID 51	1	5	3	1	5	4	4	4	5	6.0	8	9	1
ID 52	2	5	2	1	5	3	3	4	5	5.7	6	9	1
ID 53	1	1	3	1	5	3	4	3	3	4.8	7	6	3
ID 54	3	5	2	1	5	4	2	3	4	5.6	6	7	3
ID 55	4	5	4	3	5	4	3	3	5	7.1	7	8	1
ID 56	2	4	4	3	5	4	4	3	4	6.4	8	7	1
ID 57	3	5	4	1	5	3	3	3	5	6.2	6	8	3
ID 58	4	4	4	1	5	4	4	5	5	7.2	8	10	1

Fonte: Elaborado pela autora com dados da empresa estudada.

Tabela 10 – Potuações dos *proof of concepts*

	Tamanho da oportunidade	Adequação ao Negócio	Potencial de Alavancagem			Probabilidade de sucesso comercial		Probabilidade de sucesso da tecnologia		Nota final no ranking de pontuação	Gráfico de Bolhas		Grau de inovação
Proof of Concept	Quão grande poderá ser o tamanho do mercado em 10 anos?	Quão bem o desenvolvimento desta solução se adequa à estratégia estabelecida pelo negócio?	Quão difícil será para os concorrentes lançarem uma solução semelhante?	Esta solução abrirá novas plataformas para o negócio?	Esta solução poderá servir a mercados de outras regiões?	Quão forte é a necessidade do mercado por esta solução?	Quão alto é o nível de diferenciação desta solução?	Qual é o nível de competências existente para realizar este desenvolvimento na região?	Nível de disponibilidade de conhecimento nos demais negócios/regiões para apoiar o projeto		Probabilidade de sucesso comercial	Probabilidade de sucesso da tecnologia	
POC 1	3	5	3	3	3	4	3	5	5	6.6	7	10	1
POC 2	3	5	2	1	3	3	1	5	5	5.4	4	10	1
POC 3	5	5	2	1	3	4	2	4	4	6	6	8	1
POC 4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	8.6	10	8	9
POC 5	3	5	2	1	3	4	1	4	5	5.4	5	9	3
POC 6	3	5	4	3	5	4	3	4	5	7	7	9	3
POC 7	2	5	4	3	5	3	3	4	5	6.5	6	9	3
POC 8	2	5	5	5	5	2	5	2	4	6.7	7	6	3
POC 9	5	5	2	3	5	4	1	5	5	7	5	10	1

Fonte: Elaborado pela autora com dados da empresa estudada.

Tabela 11 – Potuações dos projetos NPIs

Projeto	Tipo	Status	Tamanh o da oportuni dade	Adequa- ção ao Negócio	Potencial de Alavancagem			Probabilidade de sucesso comercial		Probabilidade de sucesso da tecnologia		Nota final no ranking de pontua- ção	Gráfico de Bolhas		Grau de inova- ção
			Quão grande poderá ser o tamanho do mercado em 10 anos?	Quão bem o desenvol- vimento desta solução se adequa à estratégia estabele- cida pelo negócio?	Quão difícil será para os concor- rentes lançarem uma solução seme- lhante?	Esta solução abrirá novas platafor- mas para o negócio?	Esta solução poderá servir a mer- cados de outras regiões ?	Quão forte é a necessi- dade do mercado por esta solução?	Quão alto é o nível de diferen- ciação desta solução?	Qual é o nível de competências existente para realizar este desenvolvi- mento na região?	Nível de disponibi- lidade de conheci- mento nos demais negócios/ regiões para apoiar o projeto		Probabi- lidade de sucesso comercial	Probabi- lidade de sucesso da tecnologia	
P1	NPI C	Concluído	3	5	3	5	5	3	3	5	5	7	6	10	3
P6	NPI C	Concluído	3	5	3	1	5	3	1	4	5	6	4	9	3
P7	NPI C	Concluído	3	5	3	5	5	4	3	5	5	8	7	10	3
P4	PPT	Concluído	3	5	3	1	3	4	3	5	5	6	7	10	1
P5	PPT	Concluído	3	5	3	1	3	4	3	5	5	6	7	10	1
P17	PPT	Concluído	3	5	3	1	3	3	1	5	5	6	4	10	1
P18	PPT	Concluído	1	5	3	1	3	3	1	5	5	5	4	10	1
P15	PPT	Concluído	2	5	3	1	3	3	1	5	5	6	4	10	1
P8	NPI C	Ativo	5	4	4	1	5	4	5	3	5	7	9	8	3
P9	NPI C	Ativo	1	5	3	1	5	4	3	5	5	6	7	10	3
P14	NPI C	Ativo	3	5	4	1	3	3	3	4	5	6	6	9	3
P10	NPI A	Ativo	5	5	4	1	5	4	4	4	5	7	8	9	3
P11	NPI A	Ativo	3	5	4	3	5	4	4	5	5	8	8	10	3
P16	PPT	Ativo	3	5	3	1	3	3	1	5	5	6	4	10	1
P2	NPI C	Cancelado	3	5	3	3	3	3	3	5	5	7	6	10	3
P3	NPI C	Cancelado	3	5	3	3	3	4	3	5	5	7	7	10	3
P20	NPI C	Cancelado	3	5	3	1	3	3	1	4	5	6	4	9	1
P12	NPI A	Cancelado	5	4	4	1	5	4	4	3	5	7	8	8	3
P13	NPI A	Cancelado	5	5	2	1	3	4	2	4	5	6	6	9	3
P19	NPI A	Cancelado	3	5	4	5	5	3	5	4	5	8	8	9	3

Fonte: Elaborado pela autora com dados da empresa estudada.