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

SÂNIA DA COSTA FERNANDES

**Método de seleção de ações de melhoria: alcançando os objetivos estratégicos
no Processo de Desenvolvimento de Produtos por meio do
Gerenciamento de Processos de Negócio**

**São Carlos
2017**

SÂNIA DA COSTA FERNANDES

**Método de seleção de ações de melhoria: alcançando os objetivos estratégicos
no Processo de Desenvolvimento de Produtos por meio do
Gerenciamento de Processos de Negócio**

Texto de dissertação apresentado à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Janaina Mascarenhas Hornos da Costa

**São Carlos
2017**

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

F 363m	<p>Fernandes, Sânia da Costa</p> <p>Método de seleção de ações de melhoria: alcançando os objetivos estratégicos no Processo de Desenvolvimento de Produtos por meio do Gerenciamento de Processos de Negócio / Sânia da Costa Fernandes; orientadora Janaina Mascarenhas Hornos da Costa. São Carlos, 2016.</p> <p>Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2016.</p> <p>1. Gerenciamento de processo de negócio. 2. Processo de desenvolvimento de produto. 3. Objetivos estratégicos. 4. Ações de melhoria. 5. Seleção. I. Título.</p>
-----------	---

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharel **SÂNIA DA COSTA FERNANDES**.

Título da dissertação: "Método de seleção de ações de melhoria: alcançando os objetivos estratégicos no processo de desenvolvimento de produtos por meio do gerenciamento de processos de negócio".

Data da defesa: 18.01.2017.

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Titular **Henrique Rozenfeld**
(Presidente designado)
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

aprovado

Prof. Associada **Silvia Inês Dallavalle de Pádua**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/FEARP-USP)

aprovado

Prof. Dr. **Maicon Gouvêa de Oliveira**
(Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL)

aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Associado **Luis Fernando Costa Alberto**

Ao meu pai João Batista, à minha mãe Joana D'arc e minha querida irmã Sara Fernandes, meus exemplos de vida, pela inegável compreensão, presença e inestimável apoio durante todo o período de realização do mestrado.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, saúde e sabedoria.

Aos meus pais, João Batista Fernandes e Joana D'arc da Costa Fernandes, pelo amor, força, amparo e estímulo à conquista durante todos os momentos de minha vida, especialmente no período de realização do mestrado. À minha irmã, Sara da Costa Fernandes, pela amizade, lealdade, generosidade, compreensão e momentos de força concedidos.

À orientadora Prof.^a Dr.^a. Janaina Mascarenhas Hornos da Costa, pelo compromisso, incentivo, dedicação e inestimável confiança que permitiram o desenvolvimento do presente trabalho. Como eu sou grata!

Ao Prof. Dr. Henrique Rozenfeld, pelo compartilhamento de conhecimentos e experiências, pela disposição em contribuir com o trabalho, pela seriedade e singelos conselhos.

Ao Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral, pelo exemplo de profissionalismo, dedicação e humildade, e pelo incentivo ao pensamento crítico.

Aos docentes do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, os quais tive a oportunidade de cursar disciplinas que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Aos colegas do Grupo de Engenharia Integrada (GEI) – Caio Marques, Carina Campese, Daniel Guzzo, Gabriel Mantese, Gisele Atayde, Maiara Rosa, Marina Pieroni, Renato Carrião, e demais – pelo convívio, confiança e oportunidade de trabalharmos juntos.

Aos gestores da empresa Mitsubishi Motors (Brasil), pela oportunidade e apoio em realizar parte do mestrado enquanto ainda trabalhava na organização.

Aos responsáveis pelo processo de desenvolvimento de produtos das empresas onde a pesquisa foi aplicada, pela atenção e disponibilidade de participação que tornaram viável a execução do estudo.

Aos meus amigos, pelas amizade de longa data, pela motivação, pelo apoio nesta árdua jornada e por acreditarem em mim.

*Renda-se, como eu me rendi. Mergulhe no
que você não conhece, como eu mergulhei.
Não se preocupe em entender. Viver
ultrapassa qualquer entendimento.*

Clarice Lispector

RESUMO

FERNANDES, S. C. **Método de seleção de ações de melhoria: alcançando os objetivos estratégicos no Processo de Desenvolvimento de Produtos por meio do Gerenciamento de Processos de Negócio**. 2017. 178 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

O gerenciamento de processos de negócio (BPM – *Business Process Management*) é uma abordagem estruturada que apoia as empresas a melhorar os seus processos fundamentais, dentre os quais se destaca o processo de desenvolvimento de produtos (PDP). Entretanto, a literatura é escassa de uma orientação sistêmica para guiar a seleção de ações de melhoria para o PDP de modo que se considere os objetivos estratégicos do processo. O foco das ações, geralmente, é somente em superar as deficiências relativas à situação atual. O objetivo da presente pesquisa é desenvolver um método de seleção de ações de melhoria para o PDP que contemple tanto o diagnóstico da situação atual quanto a situação futura desejada para o processo. A abordagem metodológica denominada *Design Research Methodology* (DRM) é utilizada para conduzir o desenvolvimento da pesquisa, e dois estudos de caso foram aplicados para avaliar a aplicação do método. Ele é constituído por quatro etapas correspondendo à definição dos objetivos estratégicos, a análise dos problemas que ocorrem no PDP, a avaliação das ações de melhoria, e a priorização delas de acordo com os prazos no horizonte de tempo, a complexidade e os recursos envolvidos para implementá-las. A proposta ainda utiliza as boas práticas do PDP para proposição das ações de melhoria, e aplica o processo de *roadmapping* para o mapeamento, seleção e priorização das ações. A novidade é a integração dos objetivos estratégicos do PDP em programas de melhoria, estendendo o modelo de melhoria tradicional associado à abordagem BPM. Os resultados da aplicação do método indicam que ele apresenta-se como estímulo para as empresas alcançarem o alinhamento estratégico no PDP e buscarem por novas práticas gerenciais e técnicas em prol da melhoria do desempenho desse processo.

Palavras-chave: Gerenciamento de processo de negócio. Processo de desenvolvimento de produto. Objetivos estratégicos. Ações de melhoria. Seleção.

ABSTRACT

FERNANDES, S. C. **Method of improvement actions selection: reaching the strategic objectives in the New Product Development through Business Process Management**. 2017. 178 f. Thesis (Master's degree) – Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2017.

The Business Process Management (BPM) is a structured approach that supports companies to improve their core processes, among which stands out the new product development (NPD). However, the literature is scarce of a systemic orientation to guide the selection of improvement actions for NPD in order to consider the strategic objectives of the process. Usually the focus of actions is only on overcoming shortcomings relative to the current situation. The aim of this research is to develop a method of selecting improvement actions for NPD that considers both the diagnosis of the current situation and the future situation desired for the process. The methodological approach called Design Research Methodology (DRM) is used to drive the development of the research, and two case studies were applied to evaluate the application of the method. It consists of four stages, which are the definition of the strategic objectives, the analysis of the problems that occur in NPD, the evaluation of improvement actions, and the prioritization of them in accordance with the time, the complexity of the actions and the resources involved to implement them. This proposal also uses the NPD good practices to define the improvement actions, and applies the roadmapping for mapping, selecting and prioritizing the actions. The novelty of the method is the integration of the NPD's strategic objectives into improvement programs, extending the traditional improvement model associated with the BPM approach. The results of the application of the method indicate that it is a stimulus for the companies to reach the strategic alignment in the PDP and to apply new managerial and technical practices in order to improve the performance of the process.

Keywords: Business process management. New product development. Strategic objectives. Improvement actions. Selecting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conteúdo da seção 1.1 Contextualização	15
Figura 2 - Estrutura do conteúdo do capítulo 2. Revisão da Literatura	23
Figura 3 - Representação esquemática de processo de negócio.....	24
Figura 4 - Modelo de melhoria	29
Figura 5 - Etapas para completude das ações de melhoria	30
Figura 6 - Exemplo de árvore da realidade atual	32
Figura 7 - Abordagens para a transformação dos processos	35
Figura 8 - Tipos de implementação de mudanças	37
Figura 9 - Fases genéricas do PDP baseado no <i>stage-gate</i>	44
Figura 10 - Contexto do PDP	45
Figura 11 - Influência de direcionadores no processo de <i>design</i>	50
Figura 12 - Restrições no PDP	51
Figura 13 - Espiral negativa: relacionamento dos problemas no PDP	53
Figura 14 - <i>Framework</i> da DRM	69
Figura 15 - Estágios e atividades da pesquisa	71
Figura 16 - Esquema da associação entre boas práticas do PDP e projetos de melhoria.....	78
Figura 17 - Visão geral do método de seleção de projetos de melhoria para o PDP	83
Figura 18 - “Simulação” das etapas do método	107
Figura 19 - Carta geral de guia do método (frente e verso, respectivamente)	108
Figura 20 - Representação das cartas de passo-a-passo do método	108
Figura 21 - Cartas de vantagem competitiva do PDP	110
Figura 22 - Quadro de definição dos objetivos estratégicos	111
Figura 23 - Exemplo de carta de problema do PDP	112
Figura 24 - Escala de intensidade de ocorrência dos problemas	112
Figura 25 - Exemplo de carta de ação de melhoria	113
Figura 26 - Quadro de análise dos problemas x ações de melhoria x objetivos estratégicos.....	114
Figura 27 - <i>Roadmap</i> de ações de melhoria.....	115
Figura 28 - Fotos do workshop 01 - Caso "A"	124
Figura 29 - Fotos do workshop 02 - Caso "A"	127
Figura 30 - <i>Roadmap</i> de ações de melhoria – Caso “A”	129
Figura 31 - Fotos do workshop 03 - Caso "A"	131
Figura 32 - Fotos do workshop 01 - Caso "B"	134
Figura 33 - Fotos do workshop 02 - Caso "B"	137
Figura 34 - <i>Roadmap</i> de ações de melhoria	139
Figura 35 - Fotos do workshop 03 - Caso "B"	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre as abordagens de melhoria de processo.....	27
Quadro 2 - Comparação entre fases dos modelos de ciclo de vida de BPM	41
Quadro 3 - Dimensões do PDP	45
Quadro 4 - Causas potenciais das falhas no PDP	52
Quadro 5 - Problemas recorrentes no PDP	53
Quadro 6 - Pré-requisitos para a estratégia do PDP	58
Quadro 7 - Matriz de estratégia de acordo com a situação do projeto do produto.....	63
Quadro 8 - Tipos de estratégia de projetos.....	64
Quadro 9 - Perfil das empresas participantes do <i>workshop</i> de validação das boas práticas	76
Quadro 10 - Protocolo de estudo de caso	80
Quadro 11 - Compilação dos benefícios oriundos das estratégias do PDP	86
Quadro 12 - Vantagens competitivas do PDP	86
Quadro 13 - Lista de efeitos indesejados recorrentes no PDP.....	88
Quadro 14 - Grupos de problemas do PDP	89
Quadro 15 - Categorias das boas práticas	94
Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP.....	100
Quadro 17 - Relacionamento entre os problemas no PDP e as ações de melhoria	105
Quadro 18 - Fatores direcionadores do PDP da empresa do caso “A”	123
Quadro 19 - Problemas do PDP da empresa do caso “A”	125
Quadro 20 - Associação das ações de melhoria com os objetivos estratégicos no caso “A”	126
Quadro 21 - Fatores direcionadores do PDP da empresa do caso “B”	132
Quadro 22 - Problemas do PDP da empresa do caso “B”	135
Quadro 23 - Associação das ações de melhoria com os objetivos estratégicos no caso “B”	136
Quadro 24 - Intensidade de ocorrência dos problemas nos casos “A” e “B”	148
Quadro 25 - Quantidade de objetivos estratégicos por ação de melhoria.....	149
Quadro 26 - Quantidade de ações de melhoria por área funcional	151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso e utilidade de cinquenta boas práticas.	95
Tabela 2 - Custo-benefício de cinquenta boas práticas.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytical hierarchy process</i>
ANP	<i>Analytical network process</i>
APQC	<i>American Productivity and Quality Council</i>
ARA	<i>Árvore da Realidade Atual</i>
BoK	<i>Body of Knowledge</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
BPR	<i>Business Process Reengineering</i>
CR	<i>Clarification Research</i>
DEA	<i>Data envelopment analysis</i>
DR-I	<i>Descriptive Research I</i>
DR-II	<i>Descriptive Research II</i>
DRM	<i>Design Research Methodology</i>
EI	<i>Efeitos indesejados</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EPC	<i>Event-Driven Process Chain</i>
IDEF	<i>Integrated Definition Language</i>
MBNQA	<i>Malcolm Baldrige National Quality Award</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PDMA	<i>Product Development Management Association</i>
PDP	<i>Processo de Desenvolvimento de Produto</i>
PR	<i>Prescriptive Research</i>
SCOR	<i>Supply Chain Operations Reference</i>
SWOT	<i>Strengths, weakness, opportunities, threats</i>
VRM	<i>Value Chain Reference Model</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Contextualização	15
1.2 Questão e objetivos da pesquisa	19
1.3 Justificativa e relevância da pesquisa	19
1.4 Estrutura do trabalho	21
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	23
2.1 Melhoria de processo	23
2.2 Gerenciamento de processos de negócio.....	26
2.2.1 Modelo de melhoria no gerenciamento de processo de negócio	29
2.2.1.1 Diagnóstico	30
2.2.1.2 Identificação	33
2.2.1.3 Seleção.....	34
2.2.1.4 Implementação	36
2.2.2 Alinhamento estratégico no gerenciamento de processos de negócio.....	38
2.2.3 Ciclo de vida de gerenciamento de processos de negócio.....	40
2.3 Processo de desenvolvimento de produtos	43
2.3.1 Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos.....	49
2.3.2 Problemas no processo de desenvolvimento de produtos	51
2.3.3 Boas práticas do processo de desenvolvimento de produtos.....	56
2.4 Estratégias do processo de desenvolvimento de produtos	58
2.4.1 Estratégias de Miles; Snow (2003).....	59
2.4.2 Estratégias de Veryzer (2005).....	60
2.4.3 Objetivos estratégicos de Xu et al. (2010)	63
2.4.4 Estratégias de Yang (2012).....	64
2.5 Síntese da revisão da literatura.....	64
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	67
3.1 Classificação da pesquisa	67
3.2 Abordagem metodológica	68
3.2.1 Clarificação da pesquisa	70
3.2.2 Estudo descritivo I	72
3.2.3 Estudo prescritivo	78
3.2.4 Estudo descritivo II	79
4 MÉTODO DE SELEÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA NO PDP.....	83
4.1 Elementos do Método	84
4.1.1 Vantagens competitivas do PDP.....	85
4.1.2 Repositório de problemas recorrentes no PDP	87
4.1.3 Repositório de boas práticas do PDP	94
4.1.4 Repositório de ações de melhoria do PDP	99
4.2 Etapas do Método	106
4.2.1 Etapa 1 – Definição dos objetivos estratégicos	108
4.2.2 Etapa 2 – Diagnóstico da situação atual.....	111
4.2.3 Etapa 3 – Análise das ações de melhoria	112
4.2.4 Etapa 4 – <i>Roadmapping</i> das ações de melhoria	114
4.2.5 <i>Workshop</i> para aplicação do método.....	116
4.2.5.1 Preparação para o <i>workshop</i>	116
4.2.5.2 Realização do <i>workshop</i>	116
4.2.5.3 Após a realização do <i>workshop</i>	118
5 ESTUDOS DE CASO	121
5.1 Estudo de caso “A”	121
5.1.1 Execução da etapa 1 do método.....	122

5.1.2	Execução das etapas 2 e 3 do método	124
5.1.3	Execução das etapas 4 do método	127
5.2	Estudo de caso “B”	131
5.2.1	Execução das etapas 1 do método	132
5.2.2	Execução das etapas 2 e 3 do método	134
5.2.3	Execução da etapa 4 do método	137
5.3	Análise dos resultados obtidos	141
5.3.1	Análise do método sob a perspectiva dos participantes	141
5.3.2	Análise do método sob a perspectiva dos resultados da aplicação	145
5.3.3	Análise do método sob a perspectiva das evidências da literatura	152
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	155
6.1	Considerações gerais	155
6.2	Limitações e pesquisas futuras	158
7	REFERÊNCIAS.....	161
	APÊNDICE A – ETAPAS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO	167
	APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DAS BOAS PRÁTICAS	168
	APÊNDICE C – PROTOCOLOS DE OBSERVAÇÃO	169
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO	171
	APÊNDICE E – BOAS PRÁTICAS DO PDP	172
	APÊNDICE F – BOAS PRÁTICAS SELECIONADAS.....	179

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo é dividido em quatro seções. A primeira seção (1.1 Contextualização) apresenta o contexto do trabalho a partir da explanação dos principais temas e das lacunas de pesquisa as quais objetiva-se contribuir. O conteúdo dessa seção aborda um conjunto de assuntos, que são ilustrados na Figura 1.

Figura 1 - Conteúdo da seção 1.1 Contextualização

Fonte: A autora

A seção 1.2 deste capítulo expõe a questão de pesquisa que norteia a realização deste trabalho e os objetivos primário e específicos da pesquisa. Na seção 1.3 são apresentadas as justificativas e relevância do trabalho de acordo com a literatura. Finalmente, a seção 1.4 descreve a estrutura do trabalho.

1.1 Contextualização

A estruturação de um negócio por meio de processos impacta positivamente na realização de melhorias (RECKER, 2012; ŠKRINJAR; TRKMAN, 2013). Embora, tradicionalmente, os processos tenham sido gerenciados a partir de uma orientação interna à organização¹ e com limites funcionais permeados por discretos relacionamentos e simples mecanismos de controle, a consideração da perspectiva *end-to-end* – do contato inicial com os clientes até o atendimento de suas necessidades (HUNG, 2006; SMART; MADDERN; MAULL, 2009) – permite o gerenciamento de um processo de maneira concisa e sustentável.

¹ Embasado no dicionário Cambridge [online], o termo “organização” é utilizado como sinônimo de “empresa”.

Essa perspectiva assegura uma análise sistêmica do processo (MADDERN et al., 2014) em prol das melhorias.

Uma abordagem estruturada que apoia as empresas na realização de melhorias em seus processos de negócio fundamentais é denominada por gerenciamento de processos de negócio (*Business Process Management* - BPM) (DELGADO et al., 2014; DUMAS et al., 2013; JESTON; NELIS, 2006). Sendo uma disciplina da “teoria na prática” (KO; LEE; WAH LEE, 2009), essa abordagem reconhece um processo como imperativo do negócio e como um meio para entender e explicar os eventos, atividades e decisões para a criação de valor, desde os requisitos do cliente até a entrega de bens e serviços (DUMAS et al., 2013). Tal abordagem não apenas provê a descoberta, o projeto e a implementação de um processo de negócio (ANAND; WAMBA; GNANZOU, 2013; van der AALST, 2013), como ainda objetiva melhorar continuamente aqueles que agregam valor (DELGADO et al., 2014; DUMAS et al., 2013; HUNG, 2006) a fim de atender às estratégias da organização (KOSTER, 2009).

Pesquisas no campo de BPM resultaram em uma multiplicidade de métodos, técnicas, ferramentas e software (DUMAS et al., 2013; van der AALST; HOFSTEDE; WESKE, 2003; WESKE; van der AALST; VERBEEK, 2004) que ajudam as organizações a gerenciar e melhorar os seus processos por completo (DELGADO et al., 2014; DUMAS et al., 2013; TRKMAN, 2010). Também, há modelos de melhoria que ajudam na identificação e seleção das soluções, que são apresentadas como etapas relevantes para o sucesso das ações de melhoria (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015), as quais permitem conduzir uma situação atual (“as is”) à situação futura (“to be”).

A abordagem BPM considera o alinhamento estratégico entre os processos e os objetivos corporativos como um importante aspecto para a definição das mudanças no negócio (JESTON; NELIS, 2006; ROSEMAN; vom BROCKE, 2015; TRKMAN, 2010). O conhecimento prévio do impacto das estratégias no gerenciamento dos processos pode prover decisões mais consistentes (HUNG, 2006; MORAIS et al., 2014; TRKMAN, 2010) a fim de maximizar a proposta de valor do negócio (TRKMAN, 2010). Isso permite ações efetivas para melhorar o desempenho de um processo (ROSEMAN; vom BROCKE, 2015).

Um importante processo de negócio na determinação da vantagem competitiva das empresas é o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) (GRANER, 2015). Ao considerar as estratégias competitivas relacionadas às estratégias tecnológicas e de mercado, esse processo integra as atividades e informações relativas à definição de especificações de projeto e processo para a conversão em produtos manufaturáveis (ULRICH; EPPINGER, 2012). Inclui, também, a descontinuidade ou retirada deles do mercado (SALGADO et al., 2014).

O PDP lida com o desafio da inovação, de rápidas mudanças na demanda, de maior qualidade e redução do ciclo de vida dos produtos (ROZENFELD, 2007). Ulrich; Eppinger

(2012) enfatizam, então, que um PDP bem definido é importante para assegurar sua qualidade, planejamento e coordenação. Por isso, as empresas têm dedicado atenção para a melhoria desse processo (BALBONTIN, 2000; NICHOLAS; LEDWITH; PERKS, 2011) que representa um desafio chave para as organizações (GRANER, 2015).

Sabe-se que o BPM é uma abordagem genérica, que atende a todos os processos (TRKMAN, 2010) e pode ser aplicada para a solução de muitos tipos de problemas (SMART; MADDERN; MAULL, 2009). Especificamente na literatura de desenvolvimento de produtos, poucos estudos lidam com a integração de tal abordagem com esse processo (COSTA; ROZENFELD, 2007). Com o intuito de capturar a dinâmica do PDP, incluindo a situação contextual, bem como as variáveis internas e externas de muitas áreas de uma organização, um pressuposto elementar para a sua melhoria é que uma aplicação específica e sistemática do BPM é possível e preferível. Entretanto, alguns desafios existem e devem ser explorados.

Muitas vezes, a identificação de ações de melhoria para o PDP podem possuir uma orientação restrita, ou seja, são fracamente conectadas com os objetivos estratégicos. Usualmente, ações de melhoria necessárias ao processo são identificadas somente para solucionar as deficiências relacionadas à uma situação atual (“as is”) (COSTA et al., 2013), podendo seguir uma abordagem *bottom-up* que pode prover apenas ideias de melhorias locais (ELZINGA et al., 1995).

Além disso, ainda há uma falta de compreensão da aplicação e integração das melhores práticas² do PDP no contexto industrial (ROSSI, 2014) e, então, nas ações de melhoria. Embora a consideração das melhores práticas do PDP seja importante para a melhoria desse processo (NICHOLAS; LEDWITH; PERKS, 2011), estudos atuais não indicam claramente como elas podem ser formalizadas para apoiar a definição de ações de melhoria para o PDP. De acordo com Adams-Bigelow (2006), somente os frameworks³ de melhores práticas não provêm detalhes de como se pode melhorar o PDP. Esse autor ainda afirma que os profissionais que atuam no PDP almejam entender o que deve ser feito para melhorar tal processo a partir das melhores práticas.

Outro desafio apresentado às empresas diz respeito à seleção das ações de melhoria, que é extremamente difícil. Ela envolve uma tomada de decisão baseada no conhecimento do processo e em múltiplos atributos (ELZINGA et al., 1995). As organizações realizam a seleção de uma forma limitada (YEH; PAI; YANG, 2010), visto que analisam as ações de melhoria baseando-se nos seus méritos individuais (KORNFELD; KARA, 2013). Dessa forma,

² As melhores práticas englobam, por exemplo, atividades, métodos, técnicas e ferramentas que conduzem ao desenvolvimento e lançamento de novos produtos (ADAMS-BIGELOW, 2006; BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012). Neste trabalho, elas serão denominadas por boas práticas, e a sub-seção 2.3.3 discorre sobre elas.

³ *Framework* é definido como uma “estrutura para o apoio, definição ou delimitação de algo” (KALLURI; KODALI, 2014).

baseiam-se apenas nos problemas que ocorrem na situação atual do processo (“as is”) (COSTA et al., 2013). Isso tende a ser uma visão operacional e focada no curto prazo (JESTON; NELIS, 2006).

A seleção de ações de melhoria sem contemplar as estratégias do PDP é problemática, direcionando à necessidade de analisar, além da situação atual (“as is”), a situação futura desejada (“to be”) do processo (PANIZZOLO; BIAZZO; GARENGO, 2010). Neste sentido, Jeston; Nelis (2006) afirmam que não considerar os objetivos organizacionais que permitem o alcance da estratégia do negócio é uma forma limitada de iniciar a melhoria do processo. Os autores também sugerem que as ações de melhoria sejam congeladas até que as principais escolhas estratégicas sejam definidas. Afinal, as considerações estratégicas são primordiais para o sucesso e o impacto positivo das ações de melhoria no processo.

Logo, um desafio na gestão do PDP é garantir a integração entre o processo, a estratégia e a realização de melhorias (ANDERSON, 2008; KALLURI; KODALI, 2014), uma vez que o alinhamento das ações de melhoria com os objetivos estratégicos e com a visão do processo permite que a execução da própria estratégia seja realizada em maior completude (JESTON; NELIS, 2006). Isso também garante que a seleção das ações de melhoria para o PDP seja baseada em uma visão sistêmica e de longo prazo, de modo que as decisões direcionem à situação futura desejada (“to be”).

Diante da variedade de aspectos e variáveis a se considerar, há a necessidade de se propor modelos, métodos⁴ e ferramentas⁵ que apoiem as empresas na introdução de melhorias no PDP (CORMICAN; SULLIVAN, 2004), principalmente quanto à seleção das ações de melhoria. Isso se torna cada vez mais preciso à medida que o desenvolvimento de produtos envolve um processo crítico, e as decisões tomadas impactam em consequências ao longo de todo o ciclo de vida do produto a ele associado (ROSSI, 2014).

O pressuposto adotado nesta pesquisa é que a abordagem BPM apoia a identificação e a seleção de ações de melhoria para o PDP, considerando tanto a situação atual (“as is”) quanto a situação futura desejada (“to be”).

Portanto, o problema de pesquisa pode ser fundamentado da seguinte forma: as empresas⁶ que desenvolvem produtos necessitam de um guia que as auxiliem na seleção⁷

⁴ Método é conceituado como uma prescrição ou instrução para realizar uma atividade (ANDREASEN (2011 apud GERICKE; ROSCHUNI; KRAMER, 2015)).

⁵ Ferramenta é conceituada como algo tangível, como um *template* de programa computacional, utilizado para realizar a atividade a fim de produzir um resultado (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE [PMI], 2008).

⁶ Empresas de manufatura que não desenvolvem produtos (como organizações que apenas produzem os produtos desenvolvidos por outras empresas) não estão incluídas no domínio dessa pesquisa.

⁷ A partir deste ponto, ao utilizar o termo “seleção”, inclui-se também a identificação dos projetos de melhoria.

das ações de melhoria em uma perspectiva holística, sendo os objetivos estratégicos do PDP um pré-requisito para tal, e as boas práticas como um meio para a melhoria do processo.

1.2 Questão e objetivos da pesquisa

A principal questão que norteia a realização deste trabalho é: como a abordagem BPM pode apoiar as empresas, sistemicamente, na seleção de ações de melhoria para o PDP ao considerar seus objetivos estratégicos?

O objetivo primário do trabalho é desenvolver um método para selecionar as ações de melhoria para o PDP ao considerar a situação atual e os objetivos definidos estrategicamente para o PDP. Os objetivos específicos são:

- i) Apresentar um esquema para definir os objetivos estratégicos para o PDP;
- ii) Propor um portfólio de ações de melhoria a partir da formalização da associação de um conjunto de boas práticas do PDP;
- iii) Definir um mapa para priorizar e selecionar as ações de melhoria a serem realizadas ao longo do horizonte de tempo, de acordo com a capacidade dos recursos envolvidos para a implementação.

1.3 Justificativa e relevância da pesquisa

Pesquisas preliminares sobre melhoria no PDP conduziram a algumas indagações, as quais o presente estudo propõe endereçar de forma integrada e sistemática.

A primeira consideração é que há uma pequena quantidade de estudos que considerem os programas de melhoria no contexto do PDP, como ressaltado por Holmes; Campbell (2004) e Jansmyr; Graas (2012). Considerando que o sucesso de um novo produto depende desse processo (ANDERSON, 2008; KALLURI; KODALI, 2014), a mudança no PDP representa um desafio (UNGER; EPPINGER, 2011) e poucas metodologias apoiam intervenções em prol de melhorias.

Elzinga et al. (1995) apresentam a importância de se aplicar a abordagem BPM em processos denominados “*soft*”⁸, como é o de desenvolvimento de produtos. Tal aplicação transcende a consideração apresentada por Weske; van der Aalst; Verbeek (2004), que conceituam essa abordagem de forma ainda restrita aos processos operacionais e não contemplam os processos em um nível estratégico.

De acordo com Trkman (2010) e Jeston; Nelis (2006), o BPM possui uma perspectiva sistêmica ao propor que a melhoria dos processos seja alinhada com a estratégia. Ao mesmo

⁸ De acordo com Elzinga et al. (1995), processos denominados “*soft*” são aqueles que não são de manufatura, como os processos de marketing, projeto e planejamento estratégico.

tempo, Jeston; Nelis (2006) afirmam que a melhoria de processos de negócio é crítica e fundamental para se alcançar os objetivos da organização. Nesse âmbito, a implementação de ações de melhoria permite que a organização maximize a habilidade de atender aos objetivos estratégicos (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015).

Se concentrar apenas no processo interno à organização, sem considerar a visão de fora para dentro, por vezes, pode ignorar a intenção estratégica da empresa (BURLTON, 2010). Rundquist; Chibba (2004) ressaltam que as empresas tendem a avaliar as melhorias com base na experiência obtida por meio de prévios projetos de desenvolvimento de produtos, mas isto não possibilita predizer se as melhorias serão as mais adequadas para o processo. Também, apenas replicar as melhorias de um caso de sucesso para outro não garante os mesmos benefícios (TRKMAN, 2010).

Na literatura há evidências que as fases de melhoria das iniciativas de BPM são desprovidas de orientações específicas que apoiem a seleção das ações de forma sistemática e compreensível, como comentado por Ponsignon; Maull; Smart (2013), Vanwersch et al. (2015) e Zellner (2011). Reijers; Mansar (2005) argumentam que as metodologias de melhoria de processo ainda focam na situação atual (*“as is”*) e/ou apenas na situação futura (*“to be”*). Elas carecem de direções e esforços no próprio processo de melhoria por meio das etapas para alcançá-las, o qual o presente estudo propõe resolver com base nos objetivos estratégicos do PDP.

Outro aspecto importante a considerar é que não há uma formalização de como as boas práticas do PDP podem ser ou são aplicadas na prática na indústria, e isso sugere a proposição da incorporação em ações de melhoria. Adams-Bigelow (2006) comenta que os estudos atuais em boas práticas não indicam claramente como elas podem ser utilizadas para apoiar a melhoria do PDP. Kalluri; Kodali (2014) apresentam que há uma lacuna entre as pesquisas de desenvolvimento de novos produtos e as práticas desse processo.

Ainda, Barczak; Griffin; Kahn (2009) identificam que as empresas não obtêm sucesso ao usar, mesmo em uma maneira mais intensificada ou melhor, apenas uma prática de PDP, e Graner; Mißler-Behr (2013) enfatizam que poucos estudos têm dado atenção para a análise da aplicação combinada de muitas práticas. Esse fato sugere que há falta de visão holística para a tomada de decisão quanto à implementação de boas práticas para melhorar o PDP à medida que os problemas e as respectivas oportunidades de melhorias são tratadas de forma pontual e isolada. Embora as empresas estejam envolvidas em iniciativas de melhoria de processo, poucas possuem uma visão estratégica.

De acordo com o exposto, compreende-se que as organizações necessitem de um guia para a aplicação de esforços sistemáticos em prol do aperfeiçoamento do PDP e dos produtos. Como abordado por Blessing; Chakrabarti (2009), a transição de uma situação atual para uma situação futura possui controvérsias e então visualiza-se a real importância de se

estudar e propor um método que apoie as empresas na aplicação de boas práticas no PDP de maneira integrada ao portfólio de melhorias e que sejam condizentes com os objetivos estratégico do processo.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em seis capítulos.

O capítulo 1 introduz o conteúdo do trabalho, provendo o contexto e os desafios para pesquisa. Também, apresenta a questão e os objetivos da pesquisa. Ainda, apresenta a justificativa e a relevância da realização deste trabalho.

O capítulo 2 é a revisão da literatura dos temas mais importantes que devem ser estudados por meio do trabalho, incluindo as seguintes seções: Melhoria de Processo, Gerenciamento de Processos de Negócio, Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), com uma sub-seção relativa às boas práticas do PDP, e Estratégias do Processo de Desenvolvimento de Produtos.

O capítulo 3 apresenta a metodologia de pesquisa, a partir da qual estrutura-se o trabalho.

Os capítulos 4 e 5 contemplam os resultados alcançados na pesquisa. No capítulo 4 é apresentada a visão geral do método proposto para a seleção de projetos de melhoria para o PDP, seus elementos e as etapas que o constituem. O capítulo 5 apresenta os resultados obtidos com os estudos de caso mediante a aplicação do método.

Por fim, o capítulo 6 finaliza este documento. Nele, explicitam-se as considerações finais e declaram-se as limitações da pesquisa e potenciais pesquisas futuras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta os tópicos de pesquisa que norteiam o presente estudo, cujo conteúdo é estruturado como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Estrutura do conteúdo do capítulo 2. Revisão da Literatura

Fonte: A autora

2.1 Melhoria de processo

Processo é conceituado como um conjunto de atividades interconectadas que são realizadas em uma dada situação, por homens ou máquinas, para a conversão de entradas em saídas na forma de bens ou serviços (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015;). Um processo soluciona uma questão específica com base em regras de negócio (ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS [ABPMP], 2009), e contém um conjunto de atributos e princípios de fluxo que ajudam a governar as operações (ANAND; WAMBA; GNANZOU, 2013).

Essa vertente permeia o conceito de processos de negócio, que é definido como um trabalho *end-to-end* que entrega valor para os clientes ou apoia/gerencia outros processos para além das fronteiras funcionais (ABPMP, 2009). A representação desse conceito é exibida na Figura 3.

Figura 3 - Representação esquemática de processo de negócio

Fonte: ABPMP (2013)

O desempenho dos processos de negócio é um aspecto central e desafiante para a competitividade (BERGENER; DEFLMANN; WEISS, 2015; ZELLNER, 2011) e, por isso, o paradigma de orientação por processos tornou-se dominante. Alguns modelos de excelência em negócios, como o *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA) e padrões internacionais da ISO 9000, enfatizam a importância de tal orientação (ELZINGA et al., 1995; PYON; WOO; PARK, 2011).

As organizações devem ter atenção explícita no projeto e gerenciamento dos processos de negócio. Além de considerar a configuração completa de um novo processo, contempla-se também a realização de melhorias naqueles já existentes (PONSIGNON; MAULL; SMART, 2013).

Melhoria, de acordo com o dicionário de Oxford, refere-se à uma ação que resulta em uma melhor condição, e mais desejada, dada uma situação anterior (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015). A melhoria de processo de negócio relaciona-se a um projeto ou iniciativa específica para obter um melhor alinhamento e desempenho dos processos diante das estratégias organizacionais e expectativas dos clientes (ABPMP, 2009).

Low; Kamaruddin; Azid (2015) esclarecem que “processo” e “melhoria” podem ser combinados em duas interpretações, a saber: melhoria de processo, com foco na melhoria das ações do processo em si e não, necessariamente, do produto; e, melhoria de algo por meio do processo, que objetiva a melhoria do produto⁹ resultante do processo.

Dadas essas perspectivas, as melhorias dos processos englobam, simultaneamente, tanto o processo em si quanto o cenário a que este pertence, incluindo os diversos recursos envolvidos, sejam pessoas, materiais, equipamentos e produtos. Neste sentido, as melhorias podem ser realizadas de diferentes formas, como: introdução de um novo produto; resolução de reclamações de clientes; melhoria da responsividade e do tempo de ciclo; aumento da

⁹ Este trabalho não diz respeito à melhoria de produto, e sim à melhoria de processo.

produtividade e eficiência do uso de recursos; redução de erros, defeitos e desperdícios, dentre outras (EVANS; LINDSAY, 2015).

A melhoria implica em mudança e é efetivada por meio de intervenções (ABPMP, 2013), que podem ser externalizadas por meio de ações ou projetos de melhoria (MCINTYRE, 2009), envolvendo um conjunto de atividades planejadas para serem executadas em um determinado período a fim de aumentar o valor percebido do processo. Esses termos são sistematicamente utilizados por Low; Kamaruddin; Azid (2015) e Jeston; Nelis (2006).

Observa-se a proeminência de três principais movimentos de melhoria, denominados por: melhoria contínua (primeira onda), reengenharia de processos (segunda onda) e gerenciamento de processo de negócios (terceira onda) (LUSK; PALEY; SPANYI, 2005; PAIM; CAULLIRAUX; CARDOSO, 2008).

A melhoria contínua provê a melhoria constante e gradual de diferentes áreas de uma empresa para aumentar a competitividade e a produtividade corporativa. Dentre as estratégias baseadas nos princípios da melhoria contínua, destaca-se o Gerenciamento da Qualidade Total (*Total Quality Management* - TQM), que objetiva a satisfação das expectativas dos clientes em relação à qualidade, custo, entrega e serviço (CARPINETTI; BUOSI; GERÓLAMO, 2003). Mas, desde Davenport (1994), sumariza-se que o escopo desse tipo de melhoria ainda é limitado a uma perspectiva funcional, e baseia-se em processos já existentes, com um nível de mudança incremental e risco moderado.

A busca de melhorias em um processo já existente é claramente diferente da ideia da reengenharia (MANSAR; REIJERS; OUNNAR, 2009), na qual a prática atual do trabalho não era considerada e propunha-se um novo processo de negócio. Para Grover; Malhotra (1997), a reengenharia trata da reconfiguração do negócio, na qual há o redesenho dos processos para o alcance de melhorias drásticas em medidas de desempenho críticas.

Ainda é notável o relacionamento entre a reengenharia de processos e outras intervenções de melhoria, como o TQM (SMART; MADDERN; MAULL, 2009). Davenport (1994) afirma que as abordagens não excluem uma ou outra, mas podem ser sobrepostas, identificando algumas similaridades entre elas, a saber: i) consideram os processos como uma unidade de análise fundamental e requerem medidas de desempenho; ii) as melhorias são apoiadas por mudanças culturais; iii) focam em melhorias operacionais; iv) requerem investimento de tempo e recursos financeiros.

Após as mais importantes influências do domínio dos negócios, em referência ao TQM com foco em análise estatística dos processos e à reengenharia do processo de negócio (RAVESTYEN; BATENBURG 2010; HUNG 2006), endereçou-se à outra vertente de programa de gestão dos processos que é derivada das abordagens supracitadas (JESTON; NELIS, 2006). Esta abordagem é o gerenciamento de processos de negócio (*Business Process Management* - BPM).

A combinação de tecnologia, qualidade, padrões internacionais, práticas de *benchmarking* e controles direcionaram para o gerenciamento de processos de negócio (LUSK; PALEY; SPANYI, 2005) como um novo meio para lidar com o desafio de melhorias dos processos de uma organização (TRKMAN, 2010). Sendo um dos elementos primários do presente trabalho, a próxima seção apresenta a explanação sobre essa abordagem.

2.2 Gerenciamento de processos de negócio

O gerenciamento de processos de negócio (BPM) é uma disciplina gerencial que integra estratégias, estruturas organizacionais, cultura, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, medir, controlar, melhorar, e estabelecer a governança de processos (ABPMP, 2009). Ele é considerado uma extensão do gerenciamento de *workflow* (*Workflow Management* - WFM) (van der AALST, 2013; WESKE; AALST; VERBEEK, 2004). O escopo do BPM integra o conhecimento de sistemas de informação e o domínio da ciência do gerenciamento (VANWERSCH et al., 2015; RECKER; MENDLING, 2015; DUMAS et al., 2013; RAVESTEYN; BATENBURG, 2010), pois além de incluir a automação do processo de negócio, também engloba a forma que o trabalho é realizado (van der AALST, 2013).

Koster (2009) acrescenta que o BPM pode utilizar ferramentas que não sejam baseadas em software, e que é uma abordagem sistemática na qual os objetivos dos processos de negócio devem estar alinhados com os objetivos da organização.

O estudo dessa abordagem propagou-se intensamente a partir da publicação do livro “*Business Process Managament: The Third Wave*” (SMITH; FINGER, 2003) e se tornou um relevante tópico na literatura (HOUY; FETTKE; LOOS, 2010; JESTON; NELIS, 2006; KOSTER, 2009; ŠKRINJAR; TRKMAN, 2013). Desde então, o BPM é associado a um conjunto de ações que permitem a competitividade do negócio (HUNG, 2006; MADDERN et al., 2014).

Diferenciando-se da reengenharia de processos, o BPM busca oferecer um enfoque de longo de prazo nos clientes e no próprio processo (MADDERN et al., 2014). Como apontado por Paim; Caulliraux; Cardoso (2008) e Maddern et al. (2014), o BPM não elimina as unidades funcionais ou organizacionais, mas prioriza a estruturação do fluxo de trabalho em uma perspectiva *end-to-end*.

Adotando os fatores propostos pela ABPMP (2013), as características da abordagem BPM foram comparadas com as das outras abordagens introduzidas anteriormente (melhoria contínua e reengenharia de processos), conforme adaptado no Quadro 1. Verifica-se que a filosofia do BPM integra as abordagens do TQM (relacionado à melhoria contínua) com a reengenharia de processos (HUNG, 2006; SCHMIEDEL; vom BROCKE; RECKER, 2014b; ŠKRINJAR; TRKMAN, 2013).

Quadro 1 - Comparação entre as abordagens de melhoria de processo

Fator de Comparação	Melhoria contínua	Reengenharia de processos	Gerenciamento de processo de negócio
Nível de mudança	Incremental	Radical	Sistêmica (incremental ou radical) (JESTON; NELIS, 2006; KOSTER, 2009)
Ponto inicial	Processo existente ("as is")	Novo processo ("to be")	Processo existente ou novo processo (JESTON; NELIS, 2006)
Frequência de alteração	Contínua	Eventual	Evolucionária (SMITH; FINGAR, 2003)
Risco	Baixo a moderado	Alto	Baixo a moderado (SMITH; FINGAR, 2003)
Habilitador primário	Controle estatístico	Novos paradigmas e tecnologias	Pessoas (JESTON; NELIS, 2006)

Fonte: Adaptado de ABPMP (2013)

Zairi (1997) define sete regras para governar o BPM, a saber: i) as atividades devem ser mapeadas e documentadas apropriadamente; ii) BPM cria um foco nos clientes a partir de um alinhamento horizontal entre as atividades chaves; iii) baseia-se em sistemas e procedimentos documentados; iv) baseia-se em atividades de medição; v) BPM deve se fundamentar em uma perspectiva contínua; vi) deve ser inspirado em melhores práticas; vii) BPM é uma abordagem de mudança de cultura.

Na definição dos princípios de BPM, Hung (2006) inclui a perspectiva sistêmica¹⁰ por meio do imperativo estratégico, além de enfatizar o gerenciamento multifuncional de processos para obtenção de alinhamento entre eles e o envolvimento das pessoas. Jeston; Nelis (2006) também salientam que, além do gerenciamento da mudança organizacional, o engajamento das pessoas é um dos componentes mais importantes na implementação do BPM, tanto como uma parte integral do desenvolvimento dos processos quanto para o uso eficiente deles. Neste sentido, Bandara et al. (2007) afirmam que um dos principais *stakeholders*¹¹ no espaço do BPM são os participantes, que devem entender claramente o que é esperado e como se alocar em um processo com novas características.

Para Recker; Mutschler; Wiering (2011), a atração pelo BPM relaciona-se à promessa de criar processos sustentáveis de alto desempenho que demonstre as forças estratégicas e a habilidade de responder melhor às mudanças ou padronizar as melhores práticas no negócio. Porém, estudos prévios desmistificam o BPM ao abordar que não é uma panaceia, pois a implementação não é simples (JESTON; NELIS, 2006).

¹⁰ O termo "sistêmica" é utilizado como sinônimo ao termo "holística". De acordo com o dicionário de Oxford, esse termo é caracterizado pela compreensão do todo, do conjunto de partes que são intimamente interconectadas.

¹¹ A definição de *stakeholder*, de acordo com o PMI (2008), é "um indivíduo, grupo, ou organização, que pode afetar ou ser afetado por uma decisão, atividade, ou resultado de um projeto".

Algumas empresas falham ao aplicar o BPM (MADDERN et al., 2014; SMART; MADDERN; MAULL, 2009; TRKMAN, 2010). Em muitos casos, os programas de BPM competem por recursos, atenção e suporte gerencial com outras iniciativas de mudança (MADDERN et al., 2014). Outras razões de insucesso são a falta de entendimento do conceito, o enfoque isolado no processo sem a ligação com outros importantes fatores – como tecnologia (TRKMAN, 2010), bem como a falta de conectividade entre a estratégia e os projetos de BPM (BANDARA et al., 2007).

Cinco temas chaves identificados por Smart; Maddern; Maull (2009), que também são considerados por Maddern et al. (2014) como componentes da aplicação de BPM, referem-se à estratégia do processo (como considerado por Hung (2006), Škrinjar; Trkman (2013) e Rosemann; vom Brocke (2015)), identificação dos processos, medição do desempenho (medidas do processo), gerenciamento dos processos (domínio do processo) e estabelecimento de um programa sistêmico de melhorias de processos. Nessa última perspectiva, conclui-se que o BPM, por si só, não é uma abordagem pura de melhoria de processos, mas inclui essa prática como uma das aplicações pertinentes à sua estrutura.

Em contrapartida, Elzinga et al. (1995) e Trkman (2010) definem BPM como sendo todos os esforços para analisar e melhorar constantemente os processos fundamentais de uma organização, enquanto Hung (2006) afirma que o objetivo primário do BPM é melhorar os processos de negócio, seja mediante pequenas etapas ou com o redesenho desses. Também, van Rensburg (1998) já enfatizava que o BPM é uma descrição sistêmica para ser utilizada para melhoria dos processos. Ela é central para o alcance dos objetivos propostos (SMART; MADDERN; MAULL, 2009) e possui uma relevância significativa para os esforços da referida abordagem (HOUY; FETTKE; LOOS, 2010).

Logo, o BPM é anúncio de mudança (ABPMP, 2013). Alguns fatores decisivos para a melhoria de processos no contexto de BPM são listados por Trkman (2010), como mudanças organizacionais, definição de responsáveis pelos processos, a forma de implementação de mudanças propostas e o uso de um modelo de melhoria.

Concentrando-se no contexto de melhoria de processo, Zellner (2011) questiona como o usuário é orientado a melhorar o processo de negócio de uma situação atual (“as is”) para uma situação futura (“to be”), e afirma que há poucas metodologias no campo de melhoria de processo. Para tal indagação, é importante entender como a literatura aborda a temática da identificação e seleção de ações de melhoria dada uma perspectiva holística, e quais são os modelos ou métodos propostos para tal.

2.2.1 Modelo de melhoria no gerenciamento de processo de negócio

A implementação de ações de melhoria permite que a organização maximize a habilidade para se atingir os objetivos estratégicos, desde que estejam alinhados a eles, e consequentemente a obter a competitividade (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015; ROSEMANN; vom BROCKE, 2015). Low; Kamaruddin; Azid (2015) afirmam que o uso de um modelo de melhoria estruturado para a identificação e seleção das melhores soluções apresenta-se como uma condição imperativa para o sucesso das ações de melhoria.

O modelo de melhoria refere-se a uma ordenação de atividades que serve como orientação ou metodologia para a melhoria de um processo, sendo que a tomada de decisão é importante para a solução de problemas ao envolver um conjunto de etapas de determinação, escolha de ações de melhoria a serem implementadas e avaliação da efetividade (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015).

De modo geral, a melhoria de processo é um dos meios para conduzir uma situação atual (“as is”) para uma situação futura (“to be”) (JESTON; NELIS, 2006; NETJES, 2010), como ilustrado na Figura 4. De acordo com Netjes (2010), para o alcance de uma situação futura (“to be”), há três questões chaves que necessitam ser endereçadas: o que importa, que se refere aos objetivos e quais as dimensões de desempenho (por exemplo: custo, tempo e qualidade) precisam ser melhoradas; o que muda, que concerne a quais os tipos de mudanças que devem ser realizadas; e, onde mudar, que deve indicar em quais pontos do processo as melhorias devem ser introduzidas.

Fonte: Adaptado de Netjes (2010) e Jeston; Nelis (2006)

A forma como as organizações podem alcançar as ações de melhoria de processo a partir do BPM é mais sistemática que o ciclo de Deming, também denominado por PDCA em referência ao ciclo *Plan* (Planejar), *Do* (Executar), *Check* (Checar) e *Act* (Agir) (COSTA et al., 2013; JESTON; NELIS, 2006). De acordo com Jeston; Nelis (2006), as etapas usuais para a completude dos projetos de melhoria são: i) identificar as áreas a serem melhoradas, entender

os objetivos e coletar as necessidades dos *stakeholders*; ii) completar a análise da situação atual (“*as is*”) em detalhes suficientes para entender o processo e aprender como pode ser melhorado; iii) definir o estado futuro (“*to be*”); iv) implementar o que foi especificado.

Essas etapas são representadas na Figura 5. Para Jeston; Nelis (2006), os programas de melhoria lidam com a necessidade de novas ações de melhoria de processos e finalizam o *loop* que integra as etapas.

Figura 5 - Etapas para completude das ações de melhoria

Fonte: Adaptado de Jeston; Nelis (2006)

Com base nas ideias propostas por Costa et al. (2013) e Jeston; Nelis (2006), o processo de melhoria usualmente contempla o diagnóstico da situação atual, a identificação e definição de projetos de melhoria, a seleção e a implementação desses.

2.2.1.1 Diagnóstico

A etapa de diagnóstico visa propor um entendimento comum sobre a situação atual (“*as is*”) do processo e sobre as restrições e rupturas que interferem no desempenho, além de verificar se o processo está alinhado com os objetivos estratégicos – quando definidos (ABPMP, 2013).

O diagnóstico de processo é caracterizado como um precursor da intervenção para a implementação de projetos em prol do progresso e da melhoria de um conjunto de atividades e informações (COSTA et al., 2010; HAN et al., 2009). A fase do diagnóstico pode apoiar a fonte essencial de melhoria das atividades (WESKE; AALST; VERBEEK, 2004), que é considerada por Smart; Maddern; Maull (2009) como a habilidade de lidar com os problemas. Em suma, o diagnóstico busca compreender uma dada situação problemática a ser mudada (COSTA; ROZENFELD, 2007).

Essa etapa revela-se importante, pois o processo de melhoria necessita de uso de dados precisos e com acuracidade para se realizar uma tomada de decisão eficaz (LEWIS;

COOKE, 2013). Realizado por meio da análise do processo (COSTA; ROZENFELD, 2007; ABPMP, 2013), o diagnóstico pode ser efetivado por meio de muitas técnicas (PÁDUA et al., 2014).

A literatura enfatiza o uso da técnica de modelagem de processos (PÁDUA et al., 2014; van der AALST, 2013; WESKE et al., 2004). A modelagem de processo trata de uma representação, por meio de blocos e diagramas, do conjunto de atividades do início ao fim do processo (ABPMP, 2013), e inclui informações sobre suas características, o relacionamento entre elas e com o ambiente (PÁDUA et al., 2014). Há várias notações para a modelagem de processos (ABPMP, 2013), dentre as quais destacam-se a *Business Process Model and Notation* (BPMN), fluxogramas, *Event-Driven Process Chain* (EPC), Unified Modeling Language (UML), *Integrated Definition Language* (IDEF) e *Value Stream Mapping* (VSM). Detalhes sobre cada uma das notações em relação à aplicabilidade, características, vantagens e desvantagens, podem ser obtidas em ABPMP (2009).

Outras técnicas para analisar os processos de negócio são encontradas também em ABPMP (2013) e incluem:

- O *benchmarking* para comparação do desempenho de um processo com outros semelhantes;
- A análise SWOT, sigla para *strengths* (forças), *weakness* (fraquezas), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças), para análise com uma perspectiva mais estratégica;
- Pesquisas, baseadas na coleta de dados e informações em documentos e notas sobre o processo;
- *Workshops* estruturados a partir de reuniões focadas para a criação de modelos do processo de forma interativa;
- Observação direta do processo ou análise de vídeo;
- Entrevistas, que é uma técnica corrente em que os participantes das atividades dos processos ou que estejam associados a ele são entrevistados. Podendo ser presenciais ou à distância (por telefone ou conferência, por exemplo), a entrevista pode ser conduzida por um facilitador, e podem criar um senso de participação na etapa de diagnóstico.

Diagramas de causa e efeito, como o diagrama de Ishikawa, também podem ser utilizados (CARPINETTI; BUOSI; GERÓLAMO, 2003). Costa; Rozenfeld (2007) sugeriram o uso da técnica da Árvore da Realidade Atual (ARA) para o diagnóstico dos processos de negócio. A ARA é uma técnica da teoria das restrições (Goldratt, 1994), que é embasada no processo de raciocínio (“*Thinking Process*”) e possui ferramentas que subsidiam a descrição da realidade atual de uma organização (PÁDUA et al., 2014).

Taylor; Poyner (2008) apresentam três passos para a melhoria a partir da teoria das restrições, que envolve: “o que será mudado?”, relativo à localização das restrições a partir da ARA; “para o que mudar?”, para se determinar a solução mediante a utilização da Nuvem

de Disperção; e, “como as mudanças podem ser realizadas?”, com o foco na implementação da solução com o uso de uma Árvore da Realidade Futura.

Com a ARA, as restrições e deficiências dos processos, denominados por efeitos indesejados (EI), são interligados em relações de causa e efeito (CARPINETTI; BUOSI; GERÓLAMO, 2003; PÁDUA et al., 2014). Ou seja, essas relações são utilizadas para descobrir as causas dos problemas associados com os efeitos indesejados, de modo que possam ser eliminadas ou minimizadas.

O termo “árvore” indica o fato que a ARA cria relações de dependência, “realidade” refere-se aos problemas presentes na situação atual de um processo, e “corrente” indica a percepção da situação em um dado período de tempo (COSTA et al., 2013). Reid; Cormier (2003) informam que a entrevista direta com os participantes do processo e observações contínuas das interações cliente-equipe e equipe-equipe são os meios para se definir os efeitos indesejados.

A ARA possui um formato de diagrama elaborados a partir de entidades e setas (COSTA et al., 2013). As declarações dos problemas são expressas, normalmente, em retângulos, e as relações de causa e efeito são representadas por setas (COSTA et al., 2013). A ARA ‘teórica’ é ilustrada na Figura 6.

Figura 6 - Exemplo de árvore da realidade atual

Fonte: PÁDUA et al. (2014)

Como pode ser visualizado, vários efeitos indesejados são causados por outros efeitos. Os efeitos que se localizam no topo da árvore são os efeitos principais, pois não causam nenhum outro efeito; os efeitos entre o topo e a base da árvore são denominados por efeitos intermediários, que podem causar outros efeitos; e, por fim, os efeitos na base da árvore são as causas raízes, que originam todos os outros efeitos, cuja identificação é o objetivo principal (COSTA et al., 2013; PÁDUA et al., 2014).

A ARA permite um entendimento dos efeitos indesejados de todas as dimensões do processo (como estratégia, atividades, organização e recursos) para a respectiva definição de oportunidades de melhoria a partir da identificação das causas raízes dos problemas, além de possuir uma orientação para os participantes do processo (PÁDUA et al., 2014). Também, Doggett (2004) conclui, a partir de uma análise estatística, que a ARA é a técnica mais adequada para a identificação de um grande número de problemas e causas raízes, embora seja mais complexa.

2.2.1.2 Identificação

A partir do entendimento do estado atual (“as is”) – especificações do processo, fraquezas, restrições e riscos (VANWERSCH et al., 2015) – iniciam-se as propostas de mudanças (ABPMP, 2013), que por sua vez podem ser expressas por meio das ações de melhoria (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015), com as quais se alcançará uma nova situação (“to be”). A identificação de ações de melhoria engloba as áreas definidas por Vanwersch et al. (2015): objetivo, atores humanos, entradas, saídas, técnicas e ferramentas. Esses autores acrescentam, também, que a identificação das ações de melhoria deve apoiar o alcance das estratégias dos processos de negócio.

Vanwersch et al. (2015) realizaram um levantamento de como as ideias de melhoria de processo podem ser geradas, por meio de: i) técnicas não-estruturadas, que inclui técnicas criativas e não contém procedimentos detalhados, cujos exemplos são *brainstorming* e o “pensamento fora da caixa” (*out-of-the-box thinking*); ii) técnicas semi-estruturadas, que oferecem um procedimento que especifica como concretizar as ideias de melhoria a partir da análise da situação atual, mas não provê orientação em relação ao tipo de alternativas que devem ser consideradas, como são o grupo nominal e técnica de desenho multi-nível; iii) técnicas estruturadas, que oferecem um procedimento e a orientação em relação às alternativas a serem geradas, e incluem técnicas baseadas em regras e em repositório.

A identificação das ações de melhoria podem ser guiadas por várias ferramentas de qualidade (CARPINETTI; BUOSI; GERÓLAMO, 2003). Carpinetti; Buosi; Gerólamo, 2003) proporam um modelo de referência para o processo de melhoria e gerenciamento da qualidade, e um conjunto de atividades é apresentado para a proposição de ações de melhoria, como a partir do *benchmarking* e de pesquisas de melhorias de produto/processo.

Elzinga et al. (2015) comenta que a análise de valor, mediante a caracterização das atividades que agregam e não agregam valor, também fornece *insights* para a identificação de ações de melhoria.

Além disso, as ações melhoria podem ser derivadas de um conjunto de melhores práticas (PONSIGNON; MAULL; SMART, 2013). Pyon; Woo; Park (2011) também afirma que

uma premissa básica para a melhoria em BPM é o uso de melhores práticas para melhorar o posicionamento competitivo. Então, as melhores práticas podem ser utilizadas para lidar com os problemas e para se alcançar um objetivo proposto (HANAFIZADEH; MOOSAKHANI; BAKHSHI, 2009), e podem ser a base para a definição de ações de melhoria.

Outra forma de se materializar as ações de melhoria é a partir dos modelos de referência, visto que são tipicamente utilizados para desenvolver um cenário “*to be*” (RECKER, 2012). Muitos modelos de referência são distinguidos na literatura, como: Estrutura de Classificação de Processos da *American Productivity and Quality Council* (APQC), o Modelo de Referência de Valor (VRM – *Value Chain Reference Model*) e o Modelo de Referência de Operações da Cadeia de Valor (SCOR – *Supply Chain Operations Reference*).

Assim, o uso de modelos de referência e/ou de melhores práticas permite a geração de ideias para a transformação do processo, mesmo que adaptações sejam necessárias (ABPMP, 2013).

2.2.1.3 Seleção

A seleção de ações de melhoria envolve um processo de tomada de decisão baseada no conhecimento do processo adquirido na etapa de diagnóstico e guiado por fatores críticos de sucesso estabelecidos (ELZINGA et al., 1995). Para Elzinga et al. (1995), essa etapa é multi-atributos e deve ser aplicada da forma mais estruturada possível, podendo enfatizar melhorias incrementais ou direcionar a maiores mudanças.

Considerando a impossibilidade de se implementar todas as ações de melhoria simultaneamente, a seleção deve ser baseada em um portfólio gerenciável (KORNFELD; KARA, 2011). Mansar; Reijers; Ounnar (2009) apontaram que é importante escolher a melhor combinação de práticas para se alcançar os objetivos dos esforços de melhoria. Além disso, a seleção mais apropriada é um fator crítico na execução bem sucedida da estratégia (KORNFELD; KARA, 2011).

A tomada de decisão apropriada determina o sucesso das ações de melhoria, que por sua vez, também depende do sucesso na adoção da técnica mais apropriada (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015). No geral, a seleção das ações de melhoria pode ser realizada de uma maneira qualitativa ou quantitativa ou pela combinação de ambas as formas (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015).

Um modelo mais completo é apresentado por Elzinga et al. (1995), que aborda a seleção de melhorias de processo a partir da missão, visão e objetivos da organização, e em especial dos fatores críticos de sucesso definidos. Nesse modelo, o processo a ser estudado

é selecionado, descrito e quantificado para que as melhorias possam ser escolhidas e implementadas.

Zhou et al.¹² (2006 apud KORNFELD; KARA, 2011) agrupam as abordagens de análise de decisões em três categorias: métodos de tomada de decisão de objetivo único, sistemas de suporte à decisão, e métodos de tomada de decisão baseado em multi-critérios, que pode ser pela avaliação dos atributos das alternativas ou com foco nos objetivos.

Mansar; Reijers; Ounnar (2009) apresentaram três abordagens que lidam com a melhoria do processo de negócio, que são apresentadas na Figura 7.

Figura 7 - Abordagens para a transformação dos processos

Fonte: MANSAR; REIJERS; OUNNAR (2009)

A primeira delas é a abordagem criativa. Ela é intuitiva e iterativa, baseada em sessões de *brainstorming* e discussões construtivas; mas, pode-se ter escolhas tendenciosas ou mesmo negligenciar alternativas que poderiam ser testadas. A abordagem estruturada baseia-se na aplicação das melhores práticas para mudar e melhorar os processos existentes, que são avaliadas juntamente com a representação de *stakeholders*; simulações podem ser realizadas para avaliar a melhoria de desempenho, provendo uma avaliação sistemática das oportunidades e diminuindo as tendências em relação à abordagem criativa. Por último, há

¹² ZHOU, P. et al. Decision analysis in energy and environmental modeling: an update, **Energy**, Vol. 31, pp. 2604-22, 2006.

uma abordagem proposta por Mansar et al. (2009) que utiliza uma ferramenta de tomada de decisão denominada AHP (*analytic hierarchy process*), a qual gera uma lista selecionada (*shortlist*) das melhores práticas que delimita o escopo para as discussões entre os tomadores de decisão; paralelamente, a simulação também pode ser realizada para fundamentar a seleção de uma ou outra melhoria (MANSAR; REIJERS; OUNNAR, 2009).

A importância relativa dos projetos de melhoria também foi identificada pela técnica AHP por Elzinga et al. (1995). Os autores apresentaram os passos para usar a AHP, que envolve: i) a determinação de uma estrutura hierárquica de decisões, composta por objetivos, atributos e alternativas; ii) a determinação da importância relativa dos atributos; iii) a definição de pesos de cada alternativa com relação a cada atributo; iv) a determinação da prioridade geral e do ranqueamento das alternativas. Entretanto, a técnica da AHP possui a desvantagem de possuir uma natureza subjetiva, que restringe o uso da técnica à medida que não garante que as decisões tomadas sejam realmente verdadeiras.

Utilizando uma versão mais efetiva que a AHP, Sarkis; Talluri (2002) utilizaram a técnica denominada por ANP (*analytical network process*) juntamente com a DEA (*data envelopment analysis*) para propor um *framework* para a avaliação de melhorias de processos de negócio, que ajuda a integrar análises gerenciais em uma ferramenta de decisão quantitativa.

Com foco em processos operacionais, Low; Kamaruddin; Azid (2015) apresentam a categorização dos modelos de melhoria de processo quanto à seleção das melhores soluções. Esses modelos podem ser: i) subjetivos, que avalia as propostas de melhoria de forma qualitativa, dirigidas pela experiência e baseadas em consenso, incluindo técnicas como *brainstorming*, análise SWOT, *focus group* e entrevistas; ii) metodológicos, que utilizam dados números para avaliação quantitativa das soluções, e envolve técnicas de simulação; iii) combinados, que apresentam-se como um modelo híbrido, pois os projetos de melhoria são identificados, priorizados e selecionados utilizando-se técnicas tanto qualitativas quanto quantitativas.

A implementação dos projetos de melhoria contempla a última fase do modelo de melhoria e é apresentado a seguir.

2.2.1.4 Implementação

A etapa de implementação lida com o planejamento da implementação, obtenção de aprovação, revisão do plano de gerenciamento, comunicação do que será executado, desenvolvimento de tecnologias, treinamento das pessoas, e a implementação das alterações propriamente dita, bem como a operacionalização do processo com novas características (ADESOLA; BAINES, 2005)

Jeston; Nelis (2006) definem quatro tipos de implementação das mudanças propostas, que são exibidas na Figura 8.

Figura 8 - Tipos de implementação de mudanças

Fonte: JESTON; NELIS (2006)

- *Big bang:* a mudança é implementada de uma única só vez, impactando em uma grande reformulação. O tempo de implementação é baixo, mas o risco de ruptura para o negócio é alto;

- *Paralela:* as mudanças são implementadas passo-a-passo e de forma simultânea, com a mudança subsequente iniciando-se antes que anterior tenha sido finalizada. A implementação é relativamente rápida e há a possibilidade de se levantar as lições aprendidas; entretanto, recursos adicionais podem ser necessários e a coordenação é potencialmente complexa;

- *Relay:* as mudanças são implementadas passo-a-passo, mas, diferentemente da paralela, a mudança posterior apenas inicia-se quando a anterior tiver sido completada. A vantagem desse tipo de implementação é que pode-se fazer o uso intenso das lições aprendidas, embora o tempo para completude seja alto;

- *Combinada:* inclui os demais tipos de implementação de mudança em uma combinação de acordo com o contexto da situação, permitindo a flexibilidade.

Elzinga et al. (1995) salienta que uma vez que a melhoria é implementada, ela deve ser monitorada e os resultados obtidos necessitam ser comparados com os projetados. Também, Elzinga et al. (1995) e Jeston; Nelis (2006) afirmam que para o sucesso da fase de implementação, é importante que os participantes do processo sejam envolvidos ativamente nos esforços de melhoria.

A maximização do valor da melhoria de processos pode ser possibilitada pelo conhecimento e entendimento das estratégias dos processos (HUNG, 2006; MORAIS et al., 2014; TRKMAN, 2010). A estratégia do processo, conforme Smart; Maddern; Maull (2009), endereça o elo entre a intenção estratégica e as ações no desenvolvimento e gerenciamento

da estrutura do processo. Estudos prévios apontam que a estratégia é um dos componentes do BPM, o qual ajuda a traduzí-la em necessidades específicas (ABPMP, 2009; ARMISTEAD; PRITCHARD; MACHIN, 1999; JESTON; NELIS, 2006; KOSTER, 2009; ROSEMAN; vom BROCKE, 2015; TRKMAN, 2010).

O alinhamento estratégico e o alcance do desempenho desejado podem ser assegurados pela melhoria (SEGATTO et al., 2013). Mas, na ótica de melhoria de processo, o que é estratégia e como a abordagem do BPM trata esse elemento? A próxima sub-seção discorre sobre essas questões.

2.2.2 Alinhamento estratégico no gerenciamento de processos de negócio

Processos definem o meio pelas quais as estratégias empresárias são realizadas; ao mesmo tempo, os processos podem ser determinados pelas estratégias. A estratégia é formulada para se alcançar os objetivos organizacionais, e serve para guiar e integrar os recursos, bem como alinhá-los às principais competências necessárias ao processo, para se atingir uma vantagem competitiva sustentável (SHUM; LIN, 2007). De acordo com Rosemann; vom Brocke (2015), o alinhamento estratégico diz respeito à ligação das prioridades organizacionais aos processos permitindo ações efetivas e continuadas para melhorar o desempenho do negócio.

Estratégias são caracterizadas por várias dimensões, podendo ser prescritivas – os eventos futuros podem ser determinados e planejados, e emergentes – quando não há estratégia definida ou os planos falham por influência de mudanças de circunstâncias; também podem ser *hard goals* – quando são focadas em resultados de negócio tradicionais (como o lucro), ou baseadas nos *stakeholders* – para satisfazer suas aspirações e expectativas (ARMISTEAD; PRITCHARD; MACHIN, 1999).

Conforme esclarecido por Armistead; Pritchard; Machin (1999), a aplicação do BPM é relacionada às estratégias prescritivas e às aspirações dos *stakeholders*. O direcionamento estratégico é um dos temas associado ao BPM (BURLTON, 2010; HERNAUS, 2012; ROSEMAN; VOM BROCKE, 2015) e concerne ao modo como a estratégia é desenvolvida, as escolhas realizadas e os planos gerados (ARMISTEAD; PRITCHARD; MACHIN, 1999).

O BPM pode ajudar a executar um programa estratégico pelo favorecimento de uma melhor correspondência entre a estratégia organizacional e os processos de negócio (TRKMAN, 2010). Smart; Maddern; Maull (2009) afirmam que a abordagem estratégica adotada conduz a articulação da estratégia do negócio e a identificação de dimensões de competitividade. Hung (2006) também declara que o alinhamento dos processos com as prioridades estratégicas é um aspecto fundamental da competitividade, e o BPM deve se concentrar em processos chaves para a estratégia a fim de agregar valor para os clientes.

Segundo Maddern et al. (2014), algumas vantagens da consideração da estratégia no BPM são a criação de benefícios competitivos, a coordenação dos processos do negócio, a melhoria da produtividade e do desempenho financeiro, e o alcance de maior agilidade corporativa.

Burlton (2010) propôs algumas atividades para o planejamento estratégico dos processos, a saber: validação da direção estratégica; determinação do relacionamento dos *stakeholders*; consolidação do critério estratégico para desenho dos processos e tomada de decisão; arquitetura dos processos de negócio; identificação das medidas de desempenho; alinhamento da governança dos processos; priorização dos processos para mudança; alinhamento das capacidades dos processos; estabelecimento de um portfólio de transformação empresarial.

Todavia, o desenvolvimento da estratégia por meio do BPM depende da consistência e coesão das decisões (SMART; MADDERN; MAULL, 2009). Com o apoio de especialistas de BPM, Bandara et al. (2007) apresentam algumas dificuldades práticas que tangem ao nível estratégico, como:

- Falta de governança, que influencia como os objetivos são definidos e alcançados; como o risco é monitorado; e, como o desempenho é otimizado;
- Falta de envolvimento das pessoas, principalmente da liderança, impactada pela carência de entendimento comum de BPM, pela cultura organizacional ou pela percepção de que BPM pode racionalizar o trabalho e minimizar a base de empregados;
- Falta de mentalidade compartilhada do BPM, que é considerado como um dos principais fatores que inibem uma perspectiva sistêmica e que acarreta na lacuna de alinhamento entre a estratégia organizacional e os esforços de BPM. Nesse aspecto, infere-se que há a carência de definição e compartilhamento do estado futuro desejado à medida que o relacionamento entre a intenção estratégica, os objetivos dos *stakeholders*, dos processos e de suas medidas de valor não é explicitado.

Para as organizações obterem os benefícios da aplicação do BPM é essencial delinear os direcionadores do negócio para essa abordagem, articular os processos e possuir uma agenda de implantação de estratégias, o que pode ser um desafio (BANDARA et al., 2007).

Um questionamento proposto por Rosemann; vom Brocke (2015) é “como a estratégia é materializada em um *roadmap* de BPM?”. Para direcionar a resposta desta questão, visualiza-se, então, a necessidade de se avaliar como a estratégia está inserida nos ciclos de vida de BPM em direção às melhorias de processo – foco deste presente trabalho. Afinal, um plano de melhoria, revelado em um conjunto de projetos de melhoria, orientado à estratégia expõe como os projetos de melhoria são priorizados e associados aos objetivos estrategicamente definidos (ROSEMANN; vom BROCKE, 2015).

2.2.3 Ciclo de vida de gerenciamento de processos de negócio

O ciclo de vida de BPM descreve as várias fases para o apoio aos processos de negócio (WESKE; AALST; VERBEEK, 2004), e ajuda a guiar a categorização dos grupos de processos, mapeá-los e planejar as mudanças futuras. Os modelos¹³ de ciclo de vida de BPM delineiam as fases, atividades e *feedback* que orientam os esforços gerenciais (MORAIS et al., 2014) para se atingir as finalidades propostas por essa abordagem.

A orientação sobre o ciclo de vida deriva da metodologia BPM, que é formada pelo agrupamento de informações provenientes de um roteiro de atividades devidamente descritas e organizadas juntamente com a documentação de apoio sobre quais dados utilizar, como realizar as tarefas e quais resultados entregar (ABPMP, 2013).

Os modelos de ciclo de vida podem fornecer as bases para a organização estar em constante melhoria e, conseqüentemente, com os processos alinhados com os objetivos estratégicos (MORAIS et al., 2014; PÁDUA et al., 2014). Deste modo, de acordo com Houy; Fettke; Loos (2010), os ciclos de vida de BPM contextualizam os esforços de melhoria por meio de várias fases de considerável relevância.

De acordo com a ABPMP (2013) na literatura de BPM há vários ciclos que descrevem, de forma contínua, a abordagem do gerenciamento. Houy; Fettke; Loos (2010) ressaltam que a descrição, ordem ou tempo de execução das fases dos ciclos de vida variam de acordo com os autores que os apresentam, mas as definições se aproximam.

Moraes et al. (2014) realizaram o estudo de comparação das fases dos modelos de ciclo de vida de BPM mais relevantes na literatura utilizando como parâmetro o ciclo de vida proposto pela ABPMP (2009), já que este provém da entidade que propõe um conhecimento comum sobre a referida abordagem. Também, conforme afirmado por Segatto et al. (2013), a maioria dos ciclos podem ser sumarizados pelo conjunto de atividades representadas no modelo da ABPMP (2009). Anterior ao trabalho de Moraes et al. (2014), Houy; Fettke; Loos (2010) também apresentaram as diferentes etapas de alguns ciclos de BPM e mostraram a convergência entre elas. Além disso, Moraes et al. (2014) analisaram o alinhamento entre a estratégia e processos nos modelos de ciclo de vida de BPM, utilizando como referência as atividades proposta por Burlton (2010) para o planejamento estratégico dos processos.

Com o intuito de responder a indagação exposta na seção 2.2.2, é realizada a verificação de como os modelos consideram a estratégia para promover a identificação e seleção de projetos de melhoria. Para isto, considerou-se uma amostra de modelos de ciclo de vida oriundos do estudo de Moraes et al. (2014). Os autores estudaram sete modelos

¹³ Um modelo envolve fases (também denominadas por etapas) e provê uma maneira sistemática, compreensível e temporal para guiar os usuários dos estágios iniciais do processo até a conclusão de sua implementação (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015).

referentes a van der Aalst (2004), Netjes et al. (2006), Zur Muehlen and Ho (2006), Weske (2007), Hallerbach et al. (2008), Verma (2009) e Houy; Fettke; Loos (2010), além do proposto pela ABPMP (2009), publicados a partir do ano 2000 - período de expressivo domínio da abordagem de BPM (SMITH; FINGER, 2003). Enfatiza-se que o objetivo de análise no presente trabalho possui uma moderada diferença em relação à investigação de Morais et al. (2014), embora os resultados das comparações dos autores sejam aproveitados.

A comparação entre as fases dos modelos é exposta no Quadro 2, onde os espaços em branco correspondem à ausência da etapa referenciada. Como elucidado por Morais et al. (2014), as primeiras e últimas etapas, relativas ao alinhamento estratégico e ao refinamento do processo, são observadas somente em alguns modelos, enquanto há uma recorrência das etapas intermediárias em todos eles relativas ao desenho e modelagem do processo futuro (“to be”), implementação e monitoramento.

Quadro 2 - Comparação entre fases dos modelos de ciclo de vida de BPM

Etapas do ciclo BPM (ABPMP)	Hallerbach et al. (2008)	Netjes et al. (2006)	Houy et al. (2010)	Zur Muehlen; Ho (2006)	van der Aalst (2004)	Verma (2009)	Weske (2007)
Planejamento e estratégia			Desenvolvimento da estratégia	Especificação dos objetivos e análise do ambiente		Definição dos objetivos	Administração e stakeholders
Análise		Desenho	Definição e modelagem	Desenho	Desenho	Identificação do processo	Desenho e análise
Desenho e modelagem	Modelagem	Configuração	Implementação	Implementação	Configuração	Classificação do processo	Configuração
Implementação	Frequência e seleção	Execução	Execução	Monitoramento	Execução	Escolha do processo	Operação
Monitoramento e controle	Execução e monitoramento	Controle	Monitoramento e controle	Avaliação	Diagnóstico	Definição da ferramenta e implementação	Avaliação de desempenho
Refinamento	Otimização	Diagnóstico	Otimização e melhoria			Monitoramento do processo	

Fonte: MORAIS et al. (2014)

Considerando a amostra de modelos de ciclo de vida de BPM estudados, verifica-se que há aqueles que contemplam a estratégia nas etapas primárias para a gestão e melhoria dos processos, enquanto outros focam apenas na operacionalização destes, como em van der Aalst (2004) e Netjes et al. (2006). Assim sendo, embora o alinhamento estratégico seja um dos componentes conceituais fundamentais do BPM (ARMISTEAD; PRITCHARD; MACHIN, 1999; HUNG, 2006; ROSEMAN; VOM BROCKE, 2015; ŠKRINJAR; TRKMAN, 2013), a estratégia não é materializada em todos os modelos de ciclo de vida.

Para suprir essa lacuna, Morais et al. (2014) proporam um novo modelo que integra atividades estratégicas no ciclo de vida de BPM da ABPMP (2009). Entretanto, embora o modelo proposto por Morais et al. (2014) lide com o alinhamento da estratégia para os processos de negócio nas atividades de BPM, ainda verifica-se que as etapas de identificação e, principalmente, de seleção dos projetos de melhoria não são claramente evidenciadas e

promovidas pelos modelos de ciclo de vida, sendo que uma orientação é necessária (ZELLNER, 2011), uma vez que a decisão de qual melhoria realizar pode impactar substancialmente no resultado estratégico esperado, se será alcançado ou não (BOWER; GILBERT, 2007¹⁴ apud KORNFELD; KARA, 2011). Da avaliação conduzida e como descrito por Netjes et al. (2006), há forte apoio para as fases de configuração, execução e controle, e pouco ênfase à identificação e seleção dos projetos de melhoria.

Em geral, nos modelos de ciclos de vida de BPM, as melhorias são traduzidas pelo desenho do novo processo (PONSIGNON; MAULL; SMART, 2013), cujo apoio à esta fase limita-se a prover uma simples edição do processo existente à medida que há carência de apoio à análise e de real apoio ao desenho (WESKE; AALST; VERBEEK, 2004). Há autores que afirmam que na literatura de BPM a maior agregação de valor é relativa às ações de melhoria, mas faltam um apoio metódico e direcionamentos para tal (REIJERS; MANSAR, 2005).

Também, em todos os ciclos de vida analisados, verifica-se que a definição de novas características dos processos são designadas pela modelagem, que é uma técnica que contribui em direção à validação dos projetos de melhoria dos processos, mas foca explicitamente em suas atividades e informações e não considera todas as dimensões do processo para a proposição de oportunidades de melhoria (PÁDUA et al., 2014).

Diante de todo o exposto, infere-se que se os modelos de ciclo de vida de BPM consideram pouco as atividades de alinhamento estratégico, os projetos de melhoria podem ser definidos, escolhidos e implementados com o foco apenas na situação atual do processo, cujas mudanças poderão ofuscar o valor (HUNG, 2006).

Por outro lado, mesmo que se promova o alinhamento estratégico nas etapas iniciais do ciclo de vida, como no modelo proposto por Moraes et al. (2014), diante de um conjunto de problemas levantados faz-se necessário definir os meios para identificar e selecionar os projetos de melhoria que conduzam realmente à situação futura desejada para o processo (ZELLNER, 2011), tanto em relação a quais projetos implementar quanto à sequência de implementação (ZELLNER, 2011), visto que tais aspectos podem interferir no operacionalização do resultado desejado (CARPINETTI; BUOSI; GERÓLAMO, 2003).

Neste contexto, um processo que apresenta uma importância competitiva para as organizações é o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) (COSTA et al., 2013), e é a referência para aplicação no presente trabalho.

¹⁴ BOWER, J.L. AND GILBERT, C.G. How managers' everyday decisions create or destroy your company's strategy, **Harvard Business Review**, Vol. 85, pp. 72-9, 2007.

2.3 Processo de desenvolvimento de produtos

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP), também chamado por processo de *design*¹⁵ (CLARKSON; ECKERT, 2005), refere-se a um conjunto de etapas e atividades, que podem ser intelectuais, organizacionais e físicas, para conceber, projetar e comercializar produtos (ULRICH; EPPINGER, 2012). Apresenta-se como um processo de negócio que busca a conversão de oportunidades de mercado, necessidades dos clientes e tecnologias em soluções técnicas e comerciais. Ainda, Salgado et al. (2015) acrescentam que o PDP inclui a descontinuidade do produto no mercado.

Cooper; Kleinschmidt (1986) destacam que o sucesso de um novo produto depende de aspectos fundamentais, tais como: orientação para o mercado; entendimento das necessidades dos usuários do produto; esforços para o lançamento do produto; alinhamento entre tecnologia do produto, dos recursos e as habilidades da organização; e, suporte da alta gerência. Analisa-se, então, que o sucesso do produto depende das atividades e informações do processo de desenvolvimento (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1986).

De acordo com Ulrich; Eppinger (2012), o PDP abrange três conjunturas. A primeira delas, integra desde a criação de um conjunto de alternativas de conceitos de produtos até a sua produção de forma confiável a partir das especificações liberadas. A segunda é relativa ao sistema de processamento de informação, e a última refere-se ao sistema de gerenciamento de risco. Relacionando as três esferas citadas, Browning (2003) ressalta que o valor no PDP deve ser maximizado, sendo orientado não apenas pela presença de atividades que agregam valor, mas também pela maneira que são interligadas para assegurar a produção e o uso de produtos, serviços e informações no tempo certo.

A estrutura típica do PDP envolve um conjunto de fases (HARMANCIOGLU et al., 2007) delimitadas por *gates*¹⁶ (COOPER, 2001), compondo um modelo de processo (também denominado por modelo de referência). Tal estrutura ajuda a prover visibilidade e entendimento das interações entre as atividades e informações, e possui um impacto significativo na geração de valor (BROWNING, 2003).

O modelo de processo mais conhecido e genérico é o modelo *stage-gate* (NEPAL; YADAV; SOLANKI, 2011; UNGER; EPPINGER, 2011) desenvolvido por Robert Cooper e Scott Edgett (ANDERSON, 2008). Este modelo consiste em fases que abrangem desde o planejamento até o lançamento do produto, como ilustrado na Figura 9, e contempla um processo de revisão do projeto realizado no final de cada fase (*gate*) (NEPAL; YADAV; SOLANKI, 2011). Adiciona-se que na perspectiva atual, entretanto, as atividades e os estágios

¹⁵ *Design* é descrito neste trabalho como referência ao desenvolvimento de produtos.

¹⁶ *Gates* são pontos de decisão na qual as informações do projeto são revisadas, e decisões são realizadas para se decidir se procede para a próxima fase do processo ou não, ou reuni-se mais informações para uma melhor tomada de decisão (COOPER; EDGETT, 2012).

não são, necessariamente, lineares e podem ser realizadas com sobreposição entre elas (WAAL; KNOTT, 2010).

Figura 9 - Fases genéricas do PDP baseado no *stage-gate*

Fonte: NEPAL; YADAV; SOLANKI (2011)

O PDP envolve o planejamento iterativo de atividades, o gerenciamento de informações, e a coordenação de recursos entre vários estágios e por muitas funções de negócio, além de lidar com elementos externos à organização, tais como os fornecedores e clientes (NEPAL; YADAV; SOLANKI, 2011). Clarkson; Eckert (2005) afirmam que o processo de *design* é determinado por múltiplos fatores interligados que variam de acordo com as características do produto e com a capacidade da organização, abrangendo diferentes áreas, como a área organizacional, marketing, engenharia e de gerenciamento de operações (KRISHNAN; ULRICH, 2001).

Nepal; Yadav; Solanki (2011) acrescentam que além dos aspectos de gerenciamento, que envolvem o planejamento de atividades, a coordenação de recursos e o fluxo de informação, os elementos do PDP também podem ser classificados em assuntos técnicos em alusão aos métodos e ferramentas usados nas fases do PDP, e assuntos relacionais à medida que mecanismos, diretrizes e fluxos são empregados para lidar com os problemas no PDP, sejam internos ou externos à organização.

Mais do que isto, Meißner et al.¹⁷ (2005 apud GERICKE; MOSER, 2013) destacam a influência do contexto no processo de *design* a partir de determinados fatores, agrupados em sete categorias, como mostrado na Figura 10.

¹⁷ Meißner M. et al. Eine adaptive produktentwicklungsmethodik als beitrag zur prozessgestaltung in der produktentwicklung. In: Symposium on Design for X. **Proceedings...** Neukirchen, Germany, pp 67- 77, 2005.

Figura 10 - Contexto do PDP

Fonte: MEIßNER et al. (2005 apud GERICKE; MOSER (2013))

Logo, o PDP é um processo multidimensional (ROSSI et al., 2014), ou seja, é delineado por meio de múltiplas dimensões (BARCZAK; KAHN, 2012) a partir das quais pode ser analisado, representado e suas características podem ser classificadas. O Quadro 3 apresenta a relação de algumas dimensões de desenvolvimento de produto identificadas em estudos prévios, cujas descrições podem variar de acordo com a perspectiva dos autores e abranger um ou mais aspectos que, porventura, foram incluídos em outra dimensão por outro autor, com maior ou menor nível de granularidade. Por exemplo, a dimensão “conhecimento” de Costa et al. (2013) é apenas um dos assuntos tratados na dimensão “pessoas” por Yahaya; Abu-Bakar (2007).

Quadro 3 - Dimensões do PDP

Dimensões	Descrição	Referências
Estratégia	Refere-se à estratégia do novo produto e à inovação do produto, como parte da estratégia da empresa. Especifica o mercado, formaliza a estrutura organizacional necessária e define novos produtos.	Cooper; Kleinschmidt (1995)
	Representa a definição e o planejamento do foco para os esforços no PDP para a unidade de negócio, a divisão, a linha de produto ou projeto individual.	Kahn et al. (2006)
	Abrange a tentativa de articular as necessidades do mercado, as possibilidades tecnológicas e as competências da organização, na qual as decisões são relacionadas com o mercado, as estratégias de produto e ao gerenciamento do portfólio.	Almeida; Miguel (2007)
	É abordada como a dimensão do planejamento e das decisões, englobando o gerenciamento do portfólio de produtos, a avaliação do desempenho do processo de PDP, o gerenciamento das alianças e parcerias entre organizações em prol do PDP, e o gerenciamento da integração das áreas funcionais na empresa.	Silva; Rozenfeld (2007)

Quadro 3 - Dimensões do PDP (continuação)

Dimensões	Descrição	Referências
Estratégia	Inclui assuntos relacionados ao posicionamento do produto, ao portfólio, à aceitação de mercado, à tecnologia e suporte aos parceiros (como descontinuidade de um fornecedor).	Yahaya; Abu-Bakar (2007)
	É relativa à definição e planejamento da visão e do foco de pesquisa e desenvolvimento, do gerenciamento da tecnologia e dos esforços no PDP, desde a unidade de negócio até um projeto individual, incluindo a identificação, priorização, seleção e suporte dos recursos no projeto escolhido.	Barczak; Kahn (2012)
	Aborda a criação e operação da estratégia da empresa, e o desenvolvimento do planejamento estratégico para o PDP.	Costa et al. (2013)
Gerenciamento do portfólio	É relativo à triagem dos conceitos de produtos para identificar aqueles aceitáveis.	Kahn et al. (2006)
Pesquisa de mercado	Inclui a aplicação de atividades de aprendizado e entendimento dos consumidores, dos concorrentes, e das forças macroambientais no mercado.	Kahn et al. (2006)
	Envolve a aplicação de metodologias e de técnicas para estudar e entender o mercado, sejam os consumidores, concorrentes e forças macro-ambientais, para adquirir informações para dirigir à inovação.	Barczak; Kahn (2012)
Processo	Refere-se ao próprio PDP e as atividades específicas do processo, bem como a sua qualidade de execução.	Cooper; Kleinschmidt (1995)
	Representa as etapas do PDP, as atividades correspondentes, e os critérios do gate, desde as etapas iniciais até o lançamento do produto.	Kahn et al. (2006)
	Relaciona-se aos assuntos burocráticos (como procedimentos e aprovações), de eficiência (como velocidade) e de monitoramento e delegação.	Yahaya; Abu-Bakar (2007)
	Engloba a implementação das fases e dos gates no PDP, adicionando-se as atividades e sistemas de gerenciamento do conhecimento entre os projetos e por toda a organização.	Barczak; Kahn (2012)
	É relativo a todas as fases do modelo do PDP, do planejamento da inovação ao lançamento do produto e assistência técnica, adicionando-se o gerenciamento do projeto, das mudanças de engenharia (durante e após o desenvolvimento do produto) e melhoria do desenvolvimento do novo produto.	Costa et al. (2013)
Atividades	Representa todas as atividades que são realizadas ao longo do PDP. Também aborda atividades de gerenciamento de projetos, o uso, controle e padronização do conteúdo e formato das informações.	Silva; Rozenfeld (2007)
Informações	Relaciona-se à estrutura organizacional para o PDP, o acesso às informações, a comunicação interna e externa, e a programação das atividades diárias do PDP.	Costa et al. (2013)

Quadro 3 - Dimensões do PDP (continuação)

Dimensões	Descrição	Referências
Organização	Refere-se à maneira que a empresa se organiza para o PDP, associando-se às abordagens dos times de trabalho, como: abordagem funcional ou multifuncional, a forma de liderança.	Cooper; Kleinschmidt (1995)
	Associa-se com o sistema social e ambiental em que as atividades de desenvolvimento de produto são conduzidas. Inclui a estrutura organizacional, bem como o modelo do PDP, o desenvolvimento tecnológico, e a integração na cadeia de suprimentos.	Almeida; Miguel (2007)
	Relaciona-se ao gerenciamento, contemplando o gerenciamento da estrutura organizacional para o PDP, times de trabalho em uma cultura que encoraje a comunicação e o gerenciamento de conflitos, a existência de programas de treinamento e aprendizado, a liderança no PDP e o monitoramento das qualificações das pessoas envolvidas no PDP.	Silva; Rozenfeld (2007)
Pessoas	Engloba os recursos humanos e as iniciativas relacionadas aos times.	Kahn et al. (2006)
	Refere-se ao gerenciamento de aspectos organizacionais e humanos (como contratação, motivação), das competências (treinamentos e aprendizagem organizacional), do desempenho e condições ambientais (como as condições de trabalho, regulamentos).	Yahaya; Abu-Bakar (2007)
Cultura	Aborda a cultura organizacional para o PDP, e o clima para a inovação (como o apoio ao time e a promoção da inovação no desenvolvimento de produto)	Cooper; Kleinschmidt (1995)
	Enfatiza a cultura da empresa, relacionando-se aos sistemas de valores que orientam os meios e os caminhos para estabelecer o pensamento de desenvolvimento de produto e a colaboração com parceiros externos, sejam consumidores ou fornecedores.	Barczak; Kahn (2012)
Clima do projeto	Refere-se aos meios e caminhos para estabelecer a integração dentro da empresa no PDP, seja no nível individual ou de time, incluindo aspectos de motivação, gerenciamento e estrutura ao indivíduo ou ao time.	Barczak; Kahn (2012)
Compromisso da alta gestão	É relativo ao envolvimento e a participação da alta gestão no PDP.	Cooper; Kleinschmidt (1995)
Conhecimento	Aborda as competências requeridas para o PDP e a atualização de conhecimentos pelo time.	Costa et al. (2013)
Recursos	Abrange as técnicas, métodos, ferramentas e sistemas utilizados para suportar as demais dimensões propostas por estes autores.	Silva; Rozenfeld (2007)
	Engloba a disponibilidade e o desempenho dos recursos.	Costa et al. (2013)
Produto	Relativo ao desempenho, funcionalidade e qualidade do produto, bem como seu monitoramento.	Costa et al. (2013)

Quadro 3 - Dimensões do PDP (continuação)

Dimensões	Descrição	Referências
Gerenciamento de projeto	É relacionado à administração dos projetos de novos produtos, e engloba aspectos técnicos (como desenho, validação e testes), elementos de planejamento do projeto (como a estrutura analítica do projeto), e de execução do projeto.	Yahaya; Abu-Bakar (2007)
Planejamento	Engloba-se no contexto de gerenciamento de projetos, relacionado ao escopo do projeto, a definição das atividades, do cronograma, sequenciamento e programação, bem como a identificação e análise de riscos, etc.	Almeida; Miguel (2007)
Técnica	Inclui os métodos e ferramentas de desenvolvimento de produto, e podem ser classificados em: técnicas de projeto, organizacionais, de manufatura, informações tecnológicas e da cadeia de suprimentos.	Almeida; Miguel (2007)
Operação	Consiste na execução do projeto por meio da aplicação das definições da dimensão de planejamento com o uso dos métodos e ferramentas específicos.	Almeida; Miguel (2007)
Controle	Assim como a dimensão do planejamento, inclui-se no contexto do gerenciamento de projetos. Possui o foco na verificação do escopo, no controle de custos, de qualidade, da programação, bem como o monitoramento de riscos e o gerenciamento do time do projeto.	Almeida; Miguel (2007)
Métricas e desempenho	Engloba como o desempenho do PDP é medido, reportado, e os resultados são reconhecidos e recompensados.	Kahn et al. (2006)
	Contempla a medição, o rastreamento e o reporte do desempenho dos projetos e do programa de desenvolvimento de produto.	Barczak; Kahn (2012)
Relacionamento externo	Refere-se ao relacionamento com os fornecedores e com os clientes.	Costa et al. (2013)
Comercialização	Abrange as atividades relacionadas com o marketing, o lançamento e pós-lançamento do produto no mercado.	Barczak; Kahn (2012)

Fonte: A autora, baseada na consolidação das referências.

Verifica-se que as dimensões com maior recorrência são relativas à estratégia, processo e organização, e de modo geral todas as dimensões possuem interfaces com as categorias e elementos do contexto do PDP apresentados por Meißner et al. (2005 apud GERICKE; MOSER, 2013).

Adams-Bigelow (2006) ainda afirma que o corpo de conhecimento (BoK – *Body of knowledge*) da Associação de Gerenciamento de Desenvolvimento de Produto (PDMA – *Product Development Management Association*) inclui as seguintes áreas: consumidores e pesquisa de mercado; tecnologia e propriedade intelectual; estratégia, planejamento e tomada de decisão; pessoas, times e culturas; codesenvolvimento e alianças; e, processo, execução

e métricas. Em relação às dimensões do PDP levantadas na literatura, observa-se que tecnologia e propriedade intelectual, e codesenvolvimento e alianças não foram contempladas.

O sucesso ou a falha do PDP está diretamente relacionado com a habilidade de lidar com tais dimensões, bem como combiná-las entre si (CLARKSON; ECKERT, 2005). Segundo Ulrich; Eppinger (2012), um PDP bem definido permite o alcance de vantagens relativas à garantia da qualidade (tanto do processo quanto do produto), à coordenação e articulação clara na definição das responsabilidades do time, ao planejamento do tempo do desenvolvimento, ao gerenciamento e melhorias no processo.

Dado que o PDP é crítico para a competitividade do negócio diante da possibilidade de criação de novas oportunidades (NILSSON-WITELL; ANTONI; DAHLGAARD, 2005), e da necessidade de respostas aos curtos ciclos de vida de produtos (COOPER, 2001), aos avanços tecnológicos e à globalização (UNGER; EPPINGER, 2011; COSTA et al., 2013), a sua melhoria é um aspecto de suma importância para as organizações (COSTA et al., 2013).

2.3.1 Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos

A melhoria do PDP determina o aprimoramento de tal processo considerando-se múltiplos objetivos ao buscar soluções que possam satisfazer as restrições tão quanto possível (CLARKSON; ECKERT, 2005).

Holmes; Campbell (2004) destacam três vetores de melhoria no PDP, que compilaram na abordagem denominada por processo de negócio do desenvolvimento de produto (PDBP – *product development business process*). Eles são: escopo *end-to-end*, integração das prioridades do negócio ao longo do processo *end-to-end*, e um *loop* fechado de melhoria de desempenho, em que transformam-se os requisitos de melhoria em iniciativas de melhoria.

A melhoria do PDP requer um entendimento das características do processo, de seu funcionamento e dos fatores que influenciam seu comportamento. Clarkson; Eckert (2005) afirmam que o entendimento do processo refere-se ao entendimento das conexões causais entre os elementos que o compõem, pois se algumas condições são alteradas, outras são afetadas, e se uma ação é realizada de forma inconsistente, o comportamento do processo também é afetado.

O PDP recebe considerável influência de direcionadores que podem definir suas propriedades ao conduzir um processo genérico para um processo com características específicas (Figura 11), que estão diretamente relacionadas com as estratégias do processo de *design*. Exemplos de direcionadores são aspectos estéticos do produto e certificações para o processo. Também, a partir dos direcionadores pode-se oferecer uma explanação potencial para os problemas (CLARKSON; ECKERT, 2005).

Figura 11 - Influência de direcionadores no processo de *design*

Fonte: CLARKSON; ECKERT (2005)

De acordo com a conjuntura para se alcançar o objetivo do PDP, Wynn (2007) apresenta uma classificação para o processo de *design* por meio de duas categorias:

- Orientada à solução: na qual uma solução inicial é proposta, analisada e repetidamente modificada à medida que o espaço do *design* e os requisitos são conjuntamente verificados;
- Orientada aos problemas: em que se tem uma ênfase maior na abstração e os problemas são analisados antes de se gerar um conjunto de soluções.

Dadas essas classificações, os estágios para a melhoria do PDP englobam uma orientação que promove tanto a alteração da condição atual (“as is”) em direção a uma situação futura (“to be”), quanto a própria manutenção das melhorias (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

Mas, embora haja a consciência da importância do PDP para as organizações (SALGADO et al., 2015), falhas nos produtos continuam a ocorrer (COOPER, 2001). Diante da complexidade do processo de *design*, as empresas possuem dificuldades para lidar com as deficiências que impactam o processo e, conseqüentemente, o produto, e para definir quais os fatores de sucesso que devem adotar (COSTA et al., 2013). De acordo com Clarkson; Eckert (2005), os fatores de sucesso estão relacionados com o modelo de processo que descreve o processo de *design*, com a perspectiva do *design*, com as boas práticas para melhorar o desempenho do processo e do produto, e com a utilização de abordagens para assegurar a eficácia e eficiência do gerenciamento do *design*.

No entanto, Cooper (2001) afirma que ao analisar apenas os fatores de sucesso pode-se obter conclusões preliminares, e uma forma de iniciar a compreensão de como alcançar o sucesso é a partir da análise dos problemas.

2.3.2 Problemas no processo de desenvolvimento de produtos

O alcance de um PDP ideal apresenta-se como um desafio (UNGER; EPPINGER, 2011), uma vez que as organizações lidam com várias restrições internas e externas. As principais restrições do processo de *design* são apresentadas na Figura 12.

Fonte: CLARKSON; ECKERT (2005)

O produto é uma restrição de grande influência no PDP, bem como o tempo e o custo. Em adição, a qualidade e a segurança do produto são direcionadores fundamentais para muitos processos. A própria organização influencia no processo de *design* em decorrência das habilidades disponíveis e das decisões realizadas. A estratégia de desenvolvimento do produto também impõe demandas e restrições em projetos específicos. Mais do que isto, os fatores externos podem restringir o processo através dos consumidores, fornecedores, legislação, tecnologia e força de mercado (CLARKSON; ECKERT, 2005). Sendo o processo de *design* impactado direta ou indiretamente por inúmeros fatores, as organizações necessitam lidar da melhor maneira possível com as restrições para minimizar a possibilidade de ocorrências de problemas.

Os problemas no PDP acarretam em falhas. Clarkson; Eckert (2005) classificam as causas potenciais das falhas no processo de *design* em cinco tipos, como apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Causas potenciais das falhas no PDP

Tipo	Causas
Falha estrutural	Incompatibilidade entre as propriedades estruturais e/ou materiais e os requisitos (funcionais) do sistema, como corrosão e deformações.
Falha de avaliação	Erro no teste de detecção de falhas quando o uso futuro do produto não é compreendido adequadamente, ou o teste não é configurado de forma correta.
Falha de interações	Erros na interação humana/sistema pode ocorrer durante o projeto (por exemplo, mudanças inesperadas) e durante o uso (como fracos procedimentos de inspeção).
Falha de gerenciamento	Gerenciamento inadequado do PDP, que pode acarretar em mudanças no projeto final e incapacidade para manter as inovações técnicas.
Falha de marketing	Avaliação inadequada das necessidades do mercado, que pode acarretar em uma boa ideia não atender às necessidades dos consumidores.

Fonte: Adaptado de James¹⁸ (2004 apud CLARKSON; ECKERT (2005))

De acordo com Cooper (2001), as principais causas de falhas nos produtos são a análise de mercado inadequada, problemas técnicos ou de qualidade do produto, insuficiência dos esforços de marketing, altos custos e tempo de lançamento inadequado, que, por sua vez, estão claramente relacionadas com as dimensões do processo de desenvolvimento.

Ainda, Cooper; Edgett; Kleinschmidt (2000) salientam que os problemas são interligados, como representado na espiral descendente de efeitos negativos mostrada na Figura 13. Por exemplo: a ausência de um processo de desenvolvimento de produtos significa que não há a priorização de projetos, bem como pontos de decisões *go/no go*; com isso, muitos projetos podem ser aprovados para um conjunto limitado de recursos, acarretando em mau planejamento dos prazos.

Embora os produtos sejam diferentes, os processos de desenvolvimento são similares em muitos aspectos (CLARKSON; ECKERT, 2005), e pode-se ter uma recorrência de problemas (COSTA et al., 2013). Por problemas recorrentes entende-se que são àqueles similares que ocorrem em mais de uma empresa (COSTA et al., 2013). Costa et al. (2013) realizaram diagnósticos em oito empresas e verificaram uma média de 62% de similaridade entre eles. A lista de problemas relevantes é apresentada no Quadro 5.

¹⁸ James M. N. **Failure as a design criterion**. 2004. Disponível em: <<http://www.plymouth.ac.uk/si>> Acesso em 04 abr 2016.

Figura 13 - Espiral negativa: relacionamento dos problemas no PDP

Fonte: Adaptado de Cooper; Edgett; Kleinschmidt (2000)

Quadro 5 - Problemas recorrentes no PDP

Problemas recorrentes no processo de desenvolvimento de produtos	Causas raiz
Ausência/inabilidade de gerenciamento de portfólio de produto	
Ausência/inabilidade de gerenciamento de requisitos de produto	
Ausência/inabilidade de planejamento estratégico de produto	Sim
Ausência/falta de <i>benchmarking</i>	Sim
Ausência/falta de gerenciamento de recursos humanos	Sim
Ausência/falta de processos de melhoria	Sim
Ausência/falta de integração das pessoas no PDP	Sim
Ausência/falta de visão de processo	Sim
Ausência/falta de planejamento de processo de produção	
Ausência/falta de desenvolvimento de fornecedores	
Ausência/falta de treinamento	
Alto custo de produto	
Ausência/inabilidade de gerenciamento de mudanças de engenharia	
Ausência/inabilidade de planejamento estratégico de produto	
Ausência/inabilidade de trabalho em equipe	Sim
Ausência/inabilidade de circulação de informação	
Ausência/inabilidade no uso de técnicas de gerenciamento de portfólio	
Ausência/falhas na realização de testes	
Ausência/falta de definição de regras/responsabilidades	Sim
Ausência/falta de mensuração de custos	
Ausência/falta de procedimentos	
Atraso no lançamento de produtos	

Quadro 5 - Problemas recorrentes no PDP (continuação)

Problemas recorrentes no processo de desenvolvimento de produtos	Causas raiz
Alta carga de trabalho	
Sistemas de informação limitado	Sim
Falta de conhecimento das boas práticas do PDP	Sim
Estrutura organizacional deficientemente definida	Sim
Reinvenção da roda	Sim
Empregados desmotivados	
Ausência/inabilidade de classificação de projetos	Sim
Ausência/falta de um processo formal de gerenciamento de projetos	Sim
Falta de um repositório de conhecimentos de PDP	Sim
Planejamento estratégico deficiente	Sim
Ausência/falta de um processo formal de PDP	Sim
Dificuldade na identificação de habilidades	Sim
Falta de conhecimento de boas práticas de gerenciamento de projetos	Sim
Falta de conhecimento do potencial da tecnologia de informação e comunicação	Sim
Problemas no relacionamento pessoal	Sim
Redução de custos é o principal objetivo	Sim
Tecnologia imatura	Sim

Fonte: COSTA et al. (2013)

Costa et al. (2013) estabeleceram nove categorias para classificar os problemas identificados, sendo: estratégia e planejamento; consumidor e pesquisa de mercado; gerenciamento do processo; gerenciamento do projeto; informação e tecnologia da comunicação; gerenciamento de custos; gerenciamento do conhecimento; pessoas, times e cultura; e, gerenciamento da cadeia de suprimentos. Das análises realizadas, as principais categorias de problemas que impactam significativamente no desempenho do PDP são estratégia e planejamento, gerenciamento do processo, e pessoas, times e cultura.

Bessant; Francis (1997) também resumiram, de maneira geral, os principais problemas no PDP, a saber:

- Processo de desenvolvimento de produto incompreensível;
- Falta de definição das responsabilidades;
- Ausência de ligação clara da estratégia da empresa nas decisões de desenvolvimento de produtos;
- Caracterização dos projetos de produtos de uma mesma forma, sem projetos especiais ou “*fast tracks*” (projetos com tempo de desenvolvimento menor);
- Sobrecarga dos gerentes de produto para coordenar uma vasta gama de produtos ao longo do processo de desenvolvimento;
- Envolvimento tardio e subsequente atraso e ocorrência de problemas;
- Falta de envolvimento multifuncional;

- Trabalho em equipe limitado;
- Competição interfuncional ao invés de cooperação;
- Falta de mecanismos para capturar o aprendizado proveniente das experiências no processo.

Alguns desses problemas também são consolidados por Tortorella et al. (2015), que os associam à abordagem tradicional do PDP, como: modelo de PDP que não seja claramente compreendido pelos envolvidos no processo; ambiguidade na definição das responsabilidades das tarefas devido à falta de envolvimento dos departamentos funcionais; sobrecarga de *designers* e engenheiros ao realizarem atividades desnecessárias; custos de projetos excedentes; dificuldades de reter o conhecimento de projetos já realizados.

Além disso, Tortorella et al. (2015) apresentam os principais problemas para o desenvolvimento de produtos considerando a abordagem *lean*, que podem ser estendidos para o PDP como um todo. Eles são:

- Ausência de estratégia de portfólio de produtos;
- Falta de compartilhamento da visão do projeto;
- Atividades redundantes ou sem definição de escopo;
- Decisões superficiais analisadas por poucas pessoas;
- Falta de integração da tecnologia de informação no PDP;
- Ausência de simultaneidade e parceiras com fornecedores;
- Falta de nivelamento da carga de trabalho;
- Líder do projeto sem autoridade formal;
- Dificuldades para alcançar a integração multifuncional;
- Falta de comunicação e *feedback*;
- Falta de disciplina durante o PDP;
- Métodos deficientes para mensurar o processo de *design*;
- Ausência de reutilização das informações.

Embora uma restrição possa ser dominante e sua influência no processo de *design* possa variar, constata-se que as empresas lidam com inúmeras deficiências e desafios no PDP. Na prática, as organizações devem melhorar a eficiência do PDP a partir da maximização do uso do conhecimento disponível em relação às dimensões do processo, para, assim, evitar a ocorrência de erros (CLARKSON; ECKERT, 2005). Práticas universalmente aceitas podem prover um entendimento ao avaliar o desempenho, identificar os principais desafios e sugerir direções para as melhorias no processo (ADAMS-BIGELOW, 2006; KAHN et al., 2006).

2.3.3 Boas práticas do processo de desenvolvimento de produtos

Prática é definida como “um tipo específico de atividade profissional ou gerencial que contribui para a execução de um processo e que emprega uma ou mais técnicas e ferramentas” (PMI, 2008). Argyris¹⁹ (1985 apud Kahn et al., 2012) argumenta que uma prática constitui um conjunto de ideias implementadas para alcançar um resultado. Segundo Barczak; Kahn (2012), as práticas podem ser na forma de “técnica, método, processo ou atividade”. Também, no contexto de melhoria de processo, Mansar et al. (2009) afirmam que prática é uma heurística geral experimentada com sucesso que melhora o desempenho do processo.

Adaptando-se essas definições, práticas no PDP podem ser interpretadas como atividades, métodos, técnicas e ferramentas²⁰ que conduzem ao desenvolvimento e lançamento de novos produtos e serviços (ADAMS-BIGELOW, 2006; BARCZAK; KAHN, 2012; KAHN et al., 2012). Waal; Knott (2010) afirmam que, na literatura de PDP, um termo utilizado para descrever as práticas é ‘rotina’, relacionado ao aprendizado dos padrões incorporados nas estruturas e procedimentos.

De acordo com Rossi et al. (2014), a escolha das práticas no PDP afeta o desempenho do processo, seja ocasionando o sucesso ou a falha. Kahn et al. (2012) expressam que o entendimento das práticas que influenciam o bom resultado do PDP é o primeiro passo para uma empresa que deseja melhorar o seu processo de *design*. Também, a análise das práticas correntes no PDP em relação àquelas que poderiam ser aplicadas para a melhoria do processo é um objetivo das empresas (NICHOLAS; LEDWITH; PERKS, 2011).

Enfatiza-se que os profissionais do tema associam o termo ‘melhores práticas’ àquelas que promovem maior sucesso no desenvolvimento e lançamento de novos produtos (WAAL; KNOTT, 2010; NICHOLAS; LEDWITH; PERKS, 2011). No presente estudo, o termo utilizado será ‘boas práticas’²¹, em consonância com a definição de Jarrar; Zairi (2000) em que as define como sendo aquelas que resultam em saídas favoráveis para o processo, satisfazendo os objetivos dos *stakeholders*.

Há cinco principais estágios para uma implementação efetiva das boas práticas, a saber: busca, avaliação, validação, implementação, revisão e rotinização (JARRAR; ZAIRI, 2000). Considerando-se os três primeiros estágios, numerosos estudos têm sido conduzidos para listar as boas práticas do processo ao longo das barreiras geográficas e setoriais (JARRAR; ZAIRI, 2000). Dada a multidisciplinaridade do PDP (WAAL; KNOTT, 2010) e o

¹⁹ Argyris, C. 1985. Making knowledge more relevant to practice: Maps for action. In **Doing research that is useful for theory and practice**, ed. E. E. Lawler, A. M. Mohrman, T. G. Cummings, S. A. Mohrman, and G. E. Ledford, 79–106. Lanham, MD: Lexington Books.

²⁰ Waal; Knott (2010) enfatizam que ferramentas se referem às estruturas de auxílio, gerenciais ou técnicas, usadas para organizar ou influenciar o gerenciamento e execução do PDP.

²¹ A partir de então, mesmo que o termo ‘prática’ for utilizado sem a palavra ‘boa’, estará sendo feita referência à definição de boa prática.

objetivo de melhorar o seu desempenho, várias práticas tem sido propostas na literatura, sejam a partir de estudos de *benchmarking*, que incluem a *American Productivity Quality Center (APQC) NDP Best Practices Study* (GRIFFIN, 1997; COOPER et al. 2002; COOPER et al., 2004a; COOPER et al., 2004b; COOPER et al., 2004c) e a *Product Development & Management Association (PDMA) Comparatives Performance Assessment Study* (BARCZAK et al. 2009; MARKHAM; LEE, 2013), ou a partir da consolidação em diversos outros estudos, como em Barczak; Kahn (2012), Cooper; Edgett (2012); Kahn et al. (2012) e Cooper (2006) Então, a coleção de práticas é consolidada em corpos de conhecimento (*Body of Knowledge – BoK*).

Kahn et al. (2012) salientam que não há um “melhor caminho” para alcançar a melhoria de desempenho do PDP, o qual depende da maneira que as empresas aplicam as práticas. Sabe-se que as empresas devem avaliar as melhorias conforme as suas necessidades (COSTA et al., 2013), à medida que possuem diferentes especificidades e aprendizagem no processo. Davidson et al. (1999) enfatizam que o PDP deve ser ajustado de acordo com as necessidades do processo e desejos da organização.

A implementação de práticas no PDP pode ser vista como uma jornada, e não como um destino, dado que se pode influenciar as normas culturais e contribuir para o desenvolvimento de um ambiente para a gestão eficaz da inovação do produto (CORMICAN; SULLIVAN, 2004).

As práticas são aplicadas em situações concretas e específicas, mas são adaptadas diante da interpretação do contexto, relacionadas às “práticas em uso”, e podem ser utilizadas, intencionalmente, em diferentes maneiras ao uso inicial proposto (WAAL; KNOTT, 2010). Rossi et al. (2014) salientam que “*one size doesn’t fit all*”, e a aplicação de práticas é dependente do contexto. Ainda, Nicholas; Ledwith; Perks (2011) acrescentam que as práticas diferem em termos de importância para o sucesso do PDP, e podem ser diferentes de acordo com o tipo de projeto de desenvolvimento de produtos. Além de diferentes características de projeto criarem diferentes necessidades por práticas de desenvolvimento de produtos, isso também sugere que a aplicação das práticas é dependente da estratégia (CORMICAN; O’SULLIVAN, 2004) adotada ou desejada, as quais devem estar relacionadas. Como Shum; Lin (2007) afirmam, as iniciativas no PDP devem estar relacionadas ou serem significativamente consistentes com as estratégias da empresa.

Assim sendo, Anderson (2005) e Kalluri; Kodali (2014) apresentam que um desafio para a gestão do desenvolvimento de produtos é garantir a integração entre o processo, a medição de desempenho, a realização de melhorias e as estratégias do PDP.

2.4 Estratégias do processo de desenvolvimento de produtos

Barczak; Kahn; Moss (2006) afirmam que o PDP é um meio para a implementação da missão e da estratégia da organização. Por sua vez, Veryzer (2005) afirma que a estratégia representa orientações para o projeto de desenvolvimento de produtos, cujo processo também está diretamente relacionado.

A estratégia do PDP pode ser definida como uma direção que contribui para os objetivos da organização a partir da perspectiva do desempenho do mercado e dos resultados de tal processo em alinhamento às estratégias do negócio e ao ambiente dos *stakeholders* (YANG, 2012). Nicholas; Ledwith; Perks (2011) resumem que uma estratégia de desenvolvimento de produtos efetiva incluem objetivos claramente definidos e comunicados que concedam um foco ao processo de *design*, denominados aqui por objetivos estratégicos.

Os objetivos estratégicos estão relacionados a diferentes vantagens competitivas, e cada estratégia pode requerer a utilização de diferentes habilidades e práticas para a sua implementação (VERYZER, 2005).

Veryzer (2005) apresenta inúmeras considerações e condições que precisam ser entendidas antes da determinação e formulação da estratégia do PDP, as quais o autor denominou por pré-requisitos. Eles são exibidos no Quadro 6.

Quadro 6 - Pré-requisitos para a estratégia do PDP

Categoria	Descrição
Oportunidade	Existência de necessidade de mercado (existente <i>versus</i> projetada), atratividade de mercado, existência e identificação de um mercado alvo, fase de mercado (por exemplo, estágio do ciclo de vida do produto), tempo, infra-estrutura (por exemplo, canais de distribuição, modelo de negócio), tendências regulatórias, sociais, políticas e ambientais, e regulamentação.
Consistência direcional ou alinhamento	Engloba compatibilidade e adequação aos objetivos organizacionais, arquitetura de marcas, e posicionamento de marca, bem como quaisquer políticas ou diretrizes estratégicas existentes.
Retorno financeiro	Engloba o valor comercial esperado, custos, margem de lucro, receita estimada, tempo de retorno, modelo de negócio, etc.
Viabilidade técnica	Dificuldades técnicas, competências chaves, tecnologias disponíveis, patentes, alianças potenciais, etc.
Abertura competitiva	Vantagem diferencial, custos de entrada, barreiras de receitas, estrutura de custos, vulnerabilidade de preços predatórios, patentes e proteção à propriedade intelectual, reconhecimento da oportunidade de competidores/ <i>lead time</i> , potencial para respostas competitivas, natureza da indústria (por exemplo, estrutura, domínio, sofisticação, base para a competição – preço, estética, funções, segurança).
Risco	É probabilidade como uma função de todos os fatores mencionados acima.

Fonte: VERYZER (2005)

Dentre as diversas abordagens para a caracterização da estratégia, este trabalho se embasará em quatro delas, a saber: as estratégias de Miles; Snow (2003); as estratégias

fundamentais de Veryzer (2005), os objetivos estratégicos de Xu et al. (2010); e as estratégias de projeto de Yang (2012).

A tipologia de estratégia de Miles; Snow (2003) foi escolhida por ser uma pesquisa expressamente citada na literatura com comprovada aceitação teórica e empírica, e considerar os componentes de mercado, tecnologia e produto.

Os demais estudos propõem estratégias com foco no PDP. Veryzer (2005) apresentam estratégias fundamentais de forma combinada à situação do projeto do produto, cuja orientação se alinha à proposta do presente trabalho ao considerar a situação contextual do processo. Por sua vez, baseado em *benchmarking*, Xu et al. (2010) realizam o levantamento de categorias de objetivos estratégicos de melhoria para o PDP e possui uma significativa coerência comparada com outras propostas. Por meio de pesquisas teóricas e empíricas, Yang (2012) provê as estratégias de projetos de desenvolvimento de produtos, e as validam estatisticamente de acordo com a implementação, resultados do projeto e desempenho de mercado; assume-se que é possível adotar as estratégias propostas para o PDP, visto que o processo é preparado para realizar o projeto. Também, todas as categorias de estratégia aqui referidas são de fácil interpretação.

2.4.1 Estratégias de Miles; Snow (2003)

Miles; Snow (2003) definiram um modelo que considera o inter-relacionamento entre a estratégia, tecnologia, estrutura e processo, denominado por ciclo adaptativo. Os autores ressaltam a importância da adaptação da organização no ambiente em que se encontra por meio de diferentes padrões de comportamento, sendo que as decisões dos gerentes são determinantes para a estrutura e processo organizacional.

De acordo com os autores, há três tipos de estratégias essenciais e proativas: defensora, prospectora e analítica. Eles também apresentam uma 'estratégia reativa', que os próprios autores não consideram como sendo uma estratégia. Cada tipo de estratégia possui uma configuração particular de tecnologia, estrutura e processo que é relacionada às estratégias de mercado.

As organizações que adotam o tipo de estratégia defensora atuam de forma agressiva para manter seu posicionamento e impedir a entrada de competidores. Produzem um limitado conjunto de produtos para um pequeno segmento de mercado, e ignoram desenvolvimentos e tendências que não sejam de seu domínio ou que não influenciam diretamente as suas atuais áreas de operação, obtendo um crescimento incremental por meio de penetração de mercado. Possuem eficiência tecnológica, e adotam a integração vertical pela incorporação das etapas de produção em um mesmo sistema organizacional. O planejamento é intensivo, orientado ao custo, com simples mecanismos de coordenação. Isto posto, a estratégia

defensora está relacionada à estratégia de nicho, na qual objetiva-se assegurar e manter um nicho de mercado seguro com produtos estáveis, e há o foco na proteção do nicho pelo oferecimento de qualidade superior, serviços superiores, etc.

Diferentemente das organizações que adotam a estratégia defensora, as prospectoras buscam identificar e explorar novos produtos e oportunidades de mercado. Tais organizações possuem a reputação de inovadoras, e devem possuir a capacidade de sobreviver diante de um conjunto de condições ambientais, tendências e eventos, além de serem as próprias criadoras de mudanças em suas respectivas indústrias. Usualmente criam múltiplas tecnologias que possuem um baixo grau de mecanização. Nesse tipo de estratégia, os sistemas administrativos devem ser capazes de desenvolver e coordenar os recursos de forma descentralizada. Os mecanismos da estrutura de processo incluem grupos de marketing e especialistas em pesquisa e desenvolvimento, que buscam soluções pautadas na flexibilidade operacional. O tipo de estratégia prospectora associa-se à estratégia “primeira no mercado” (*first to market*), na qual a organização é a primeira no mercado com novos produtos e tecnologias, foca no mercado e em inovação, possui baixo nível de formalização e responde rapidamente aos sinais iniciais relativos às novas oportunidades.

O tipo de estratégia analítica é uma combinação das estratégias defensora e a prospectora. Nesse tipo de estratégia, as organizações objetivam minimizar os riscos e maximizar a oportunidade por lucro, e se movem em direção a novos produtos ou novos mercados somente se a viabilidade for comprovada. Seguem uma estratégia de imitação em que adota-se somente os produtos ou mercados inovadores já desenvolvidos pelas organizações prospectoras. Assim, no tipo de estratégia analítica, as organizações devem ser capazes de responder rapidamente ao seguir a liderança das prospectoras, enquanto devem manter a eficiência operacional ao lidar com produtos e clientes estáveis, combinando características de flexibilidade e de estabilidade. São organizadas funcionalmente e exibem alto nível de padronização e para manter a eficiência em custo, ao mesmo tempo que possuem mecanismos de coordenação complexos e caros. O tipo de estratégia analítica alinha-se à estratégia de “rápidos seguidores” (*fast followers*), pois as organizações que o adotam monitoram, cuidadosamente, as ações dos principais competidores, pautados na imitação rápida de produtos.

Diante do exposto, o modelo de ciclo adaptativo demonstra que as organizações podem seguir diferentes tipos de estratégias, e devem possuir um conhecimento integrado e dinâmico, bem como a habilidade de conhecer as diferentes condições ambientais.

2.4.2 Estratégias de Veryzer (2005)

Veryzer (2005) apresenta cinco estratégias fundamentais no PDP, a saber:

- Vantagem em custo: a ênfase é no projeto de produtos de forma a minimizar o custo do componente ou de produção;
- Superioridade do projeto: o projeto estabelece uma imagem de produto única e identificável. Enfatiza-se na diferenciação do produto usando-se aspectos estéticos, de ergonomia e conceitos inovadores. O valor da marca é aumentado por meio de elementos de projeto que melhorem a usabilidade do produto e sua percepção por meio dos sentidos humanos, além de despertar reações emocionais que reforcem a mensagem da marca do produto. Essa estratégia pode estabelecer estilos e tendências, bem como mudar a percepção da marca;
- Liderança de função: envolve a busca de novas soluções e, muitas vezes, a aplicação e desenvolvimento de tecnologias. O projeto é baseado na inovação e na introdução de produtos-de-ponta, enfatizando-se novas características e funções;
- Adequação (ou concentração) específica: essa estratégia concentra-se na entrega de um produto ideal para um “espaço estreito de produtos” como, por exemplo, de uma categoria de produtos para um tipo de usuário particular. O foco é na aquisição de entendimento das necessidades de segmentos de clientes específicos, para então desenvolver elementos diferenciadores que podem ser usados para distinguir o produto dos demais já disponíveis aos consumidores. O objetivo do projeto é produzir um produto mais ‘apropriado’;
- Alternativa desejável: relaciona-se ao projeto de produtos de maneira consistente a uma categoria de produto estabelecida ou categoria líder. Baseia-se na competição em uma categoria particular e no oferecimento de alternativas de escolhas que aumentem os produtos disponíveis. Essa estratégia é mais bem sucedida quando o mercado está se expandindo, por exemplo. Baseia-se na execução dos aspectos relacionados à função, forma, interação com o usuário ou estilos do produto em uma maneira melhor ou suficientemente diferente em relação às outras empresas, de modo que conduza a uma maior atração dos clientes.

Veryzer (2005) enfatiza que é difícil, ou até impossível, adotar todas as estratégias simultaneamente, pois existem *trade-offs* entre elas (por exemplo, vantagem de custo *versus* liderança de função) e cada uma conduz a uma determinada vantagem estratégica. Ao mesmo tempo, o autor comenta que a sobreposição de duas ou mais estratégias é possível e pode ajudar a posicionar a oferta de um produto em uma posição única diante das ofertas competitivas atualmente apresentadas no mercado.

Veryzer (2005) esclarece que na formulação da estratégia do PDP requiere-se um alinhamento com as situações de projeto do produto, ou seja, pode-se ter diferentes estratégias para diferentes produtos. As situações são agrupadas em quatro categorias. Elas são:

- Projeto de renovação: envolve a atualização de um produto já existente com pequenas mudanças de tecnologia ou de funções;
- Projeto adaptativo: relaciona-se ao ajuste de um produto já existente para novas circunstâncias (por exemplo, melhoria na capacidade tecnológica). Em uma situação mais drástica, pode implicar na reorientação do projeto do produto;
- Projeto evolutivo: envolve o projeto de novos produtos, mas como uma evolução dos produtos já existentes em termos de capacidade entregue, tecnologia empregada e direção do projeto (por exemplo, forma e aparência);
- Projeto descontínuo: envolve uma ruptura em relação aos produtos anteriores. Pode ser subdividido em três casos: (i) descontinuidade tecnológica, quando os novos produtos utilizam novas tecnologias revolucionárias; (ii) descontinuidade comercial, em que os produtos são percebidos como inovadores mesmo utilizando poucas novas tecnologias, mas embalados de forma única diante de uma necessidade do consumidor ainda não atendida; e (iii) descontinuidade tecnológica e comercial, na qual os produtos são apresentados de forma diferenciada aos consumidores e possuem novas tecnologias revolucionárias.

Então, Veryzer (2005) sintetiza as estratégias do PDP de acordo com as situações de projeto de produto em uma matriz, mostrada no Quadro 7, indicando quais estratégias são mais apropriadas para um situação de projeto particular.

Esse autor ressalta que há várias maneiras de operacionalizar cada estratégia por meio de diferentes aplicações de práticas ou elementos básicos do PDP, de modo a endereçar os desafios envolvidos em cada situação ou contexto relacionado ao desenvolvimento do produtos.

Quadro 7 - Matriz de estratégia de acordo com a situação do projeto do produto

		Estratégias fundamentais				
		Vantagem em custo	Superioridade do projeto	Liderança de função	Adequação específica	Alternativa desejável
Produtos existentes	Projeto de renovação	Manter ou aumentar a vantagem em custo	Manter ou atualizar a imagem existente	Sustentar a versão corrente do produto como projeto da nova geração	Sustentar a oferta de produto corrente, manter o produto viável	Responder às mudanças dos competidores e manter a viabilidade do produto
	Projeto adaptativo	Aumentar a vantagem em custo, reduzir os custos no projeto de componentes e na fabricação	Ajuste ou melhoria no projeto para revitalizar ou reposicionar a marca ou o produto	Transmitir as vantagens e funcionalidades do produto para criar a imagem de marca	Atualizar a fim de assegurar que o espaço de produtos não se torne acessível aos competidores	Ajustar e melhorar o produto para torná-lo mais competitivo
Formulação de novos produtos	Projeto evolutivo	Formular estrutura de custos que permita vantagem competitiva	Desenvolver a identidade do produto na imagem de marca corrente	Reforçar ou melhorar a identidade da marca e transmitir as novas funcionalidades	Progridir a categoria do produto	Introduzir e definir pontos de diferenciação competitiva
	Projeto descontinuo	Desenvolver nova estrutura de custos que altere a situação competitiva substancialmente	Definir nova forma/direção da categoria com a imagem como componente chave	Definir e transmitir nova forma/categoria de produto (também cria regra de liderança de marca)	Definir e transmitir nova forma/categoria de produto (pode prestar-se a uma imagem de marca centrada no consumidor)	Introduzir pontos significantes de diferença para a forma de novos produtos

Fonte: Adaptado de Veryzer (2005)

2.4.3 Objetivos estratégicos de Xu et al. (2010)

Xu et al. (2010) dividem os objetivos estratégicos de melhorias em cinco categorias: diminuir o ciclo de desenvolvimento, reduzir o custo de desenvolvimento, promover a qualidade do processo, melhorar a capacidade de reação, e promover a inovação. Os autores apresentam as vantagens elementares a eles associadas.

Com um ciclo de desenvolvimento menor, a empresa irá reduzir os riscos do projeto e alcançar um melhor retorno sobre o investimento. Ao propor reduzir o custo de desenvolvimento, a organização irá identificar o ponto crucial de maior geração de custo por meio do diagnóstico; esses custos poderão ser reduzidos por meio de melhorias. A promoção da qualidade do processo permite que os erros e riscos no projeto, e a baixa confiabilidade do sistema sejam evitados, além de gerar maior valor aos clientes. No ambiente de competição dinâmica, o processo pode ser melhorado para se alinhar às mudanças, provendo flexibilidade por meio do desenvolvimento de capacidade de reação do processo. Por fim, os autores afirmam que a inovação apresenta-se como um desafio, e as empresas devem desenvolver e aplicar novas tecnologias para a obtenção de competências chaves.

2.4.4 Estratégias de Yang (2012)

Yang (2012) atesta que o sucesso de projetos de novos produtos pode ser relacionado às estratégias do projeto, que, por sua vez, afetam o PDP. A partir de pesquisas teóricas e empíricas, o autor identifica quatro tipos de estratégias de projeto: estratégia de diferenciação, estratégia de custo, estratégia de qualidade e estratégia operacional.

O Quadro 8 apresenta os principais tipos de estratégias levantadas por Yang (2012), bem como os objetivos que os apoiam.

Quadro 8 - Tipos de estratégia de projetos

Estratégia de diferenciação (ED)
ED1: Fornecer ao cliente as entregas de projeto (produtos) de alto valor
ED2: Desenvolver as entregas de projeto (produtos) únicas
ED3: Desenvolver as entregas de projeto (produtos) inovadoras
ED4: Desenvolver as entregas de projeto (produtos) altamente diferenciadas
Estratégia de custo (EC)
EC1: Usar novas tecnologias e equipamentos que podem reduzir o custo de desenvolvimento
EC2: Reduzir o custo total de desenvolvimento do projeto
EC3: Melhorar a eficiência operacional para minimizar o custo de desenvolvimento
EC4: Comprometer-se a controlar os custos
Estratégia operacional (EO)
EO1: Obter a participação do usuário no processo de desenvolvimento de produtos
EO2: Obter o suporte gerencial
EO3: Definir o escopo do projeto
EO4: Planejar uma programação de alta qualidade e atualizá-la frequentemente
Estratégia de qualidade (EQ)
EQ1: Foco no controle de qualidade
EQ2: Dedicar-se a uma política de gerenciamento da qualidade
EQ3: Comprometer-se ao alcance dos objetivos de qualidade
EQ4: Comprometer-se ao atendimento dos requisitos dos clientes

Fonte: YANG (2012)

Como os projetos são alocados no PDP, infere-se que resultados satisfatórios ao processo podem ser obtidos ao contemplar as estratégias citadas.

2.5 Síntese da revisão da literatura

A realização de melhorias é inerente às empresas, mas a efetividade da implementação não é intrínseca apenas ao gerenciamento organizacional (COSTA; ROZENFELD, 2007). As atividades executadas ao melhorar um processo são condizentes ao modelo de melhoria adotado (LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015; SMART; MADDERN; MAULL, 2009), e embora hajam inúmeras abordagens (ADESOLA; BAINES, 2005; HANAFIZADEH; MOOSAKHANI; BAKHSHI, 2009; ZELLNER, 2011), sejam com orientação quantitativa e estatística, ou que utilizem a criatividade e inovação, ainda se observa a carência de uma metodologia estruturada, sistêmica e efetiva para guiar a seleção de

melhorias nos processos (ADESOLA; BAINES, 2005; LOW; KAMARUDDIN; AZID, 2015; PONSIGNON; MAULL; SMART, 2013; ZELLNER, 2011).

A partir das análises e avaliações realizadas, conclui-se que as ações de melhoria advêm e são escolhidas com base na análise do estado atual (“as *is*”) para a eliminação dos problemas já existentes, e em muitos casos há a ausência de alinhamento com a situação futura desejada (“*to be*”) de acordo com os objetivos estratégicos.

Como a abordagem BPM busca um enfoque nos clientes e possui uma orientação por processos, muitos elementos que influenciam as características de uma organização e que desencadeiam maior complexidade às organizações possuem implicações diretas no processo de desenvolvimento de produtos (PDP) que, por sua vez, afeta o alcance global dos requisitos do negócio. Logo, o PDP é a referência para aplicação no presente trabalho.

O PDP é complexo (CARBONARA; SCOZZI, 2006; NEPAL; YADAV; SOLANKI, 2011) e inúmeras deficiências podem existir, que devem ser superadas para o alcance de melhor desempenho, seja relacionado ao produto ou ao próprio processo.

O desempenho do PDP é associado à eficiência e eficácia da realização de atividades, bem como do grau de interação entre elas. Por sua vez, tal interação é relacionada com o processo de transferência de conhecimento, com mecanismos de coordenação, e com o compartilhamento da visão sobre o processo (CARBONARA; SCOZZI, 2006), que são diretamente associados às boas práticas. A adoção das boas práticas, por sua vez, deve ser condizente com os objetivos estratégicos do PDP.

A estratégia do PDP está diretamente relacionada aos objetivos estratégicos definidos para o processo, que são relativos ao que se deseja ser alcançado. O alinhamento entre a organização, o processo e seu contexto possuem implicações importantes para o desempenho do PDP (ACUR; KANDEMIR; BOER, 2012).

De acordo com os pré-requisitos para a estratégia no PDP apresentados por Veryzer (2005), verifica-se que os objetivos estratégicos podem ser derivados de aspectos externos, relativos ao mercado, e de aspectos internos à organização (denominado por Talke; Hultink (2010) por *corporate mind-set*, que reflete uma postura sistêmica da empresa como um todo e inclui os recursos, estrutura, estilos de gerenciamento, etc.), além de incluir os condicionantes relativos à tecnologia, produto e serviço. Desta forma, o alinhamento estratégico no PDP é multidimensional e deve considerar os direcionadores e restrições de tal processo, sejam internos ou externos – ou seja, envolve o contexto do processo.

Diante das abordagens para a caracterização das estratégias no PDP, observa-se que há vários benefícios e vantagens competitivas que podem ser alcançados, as quais precisam ser sistematizadas para guiar o time envolvido no PDP na definição dos objetivos estratégicos. Então, um caminho para o mapeamento, definição e planejamento dos objetivos associados às ações de melhoria a serem implementadas para alcance deles se faz necessário.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Karlsson (2009) afirma que uma característica fundamental de uma pesquisa é a capacidade de gerar contribuições. Para isto, o autor esclarece que uma metodologia deve ser utilizada para a investigação do tópico em estudo. Isto envolve a escolha da abordagem metodológica, a descrição do processo de pesquisa e a escolha dos métodos e técnicas de pesquisa (KARLSSON, 2009).

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada para a realização da pesquisa que compõe este trabalho, com a explanação da classificação de pesquisa de acordo com Karlsson (2009), e da abordagem metodológica da *Design Research Methodology* (DRM) proposta por Blessing; Chakrabarti (2009).

3.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa desenvolvida no presente trabalho está inserida na área de Gestão de Operações, que é relativa ao conjunto de disciplinas baseadas na perspectiva de operações em um contexto de negócio (KARLSSON, 2009). O escopo da Gestão de Operações lida com a transformação de entradas e saídas por meio de processos da organização, dentre os quais inclui-se o processo de desenvolvimento de produtos (PDP). Ao mesmo tempo, a abordagem do gerenciamento de processos de negócio (BPM) é aplicável neste campo de pesquisa ao possibilitar a identificação, o desenvolvimento e o controle dos processos de negócio que integram as operações.

Karlsson (2009) propôs uma classificação de pesquisas científicas pertinentes ao campo de Gestão de Operações. A partir dela, são apresentadas as classificações quanto à natureza do objetivo, a abordagem de pesquisa e o procedimento de pesquisa deste trabalho.

Como apresentado na seção 1.2, o principal objetivo deste trabalho é desenvolver um método para apoiar a seleção de ações de melhoria no PDP. Por meio desta pesquisa, há a prescrição de uma solução para a seleção de ações de melhoria, que é direcionada a resultados práticos para as empresas que desenvolvem produtos. Desta forma, a natureza do objetivo da pesquisa classifica-se como prescritiva. De acordo com Karlsson (2009), uma pesquisa prescritiva propõe uma solução analítica para um problema real, não baseando-se somente na descrição de fenômenos. E como a pesquisa busca resolver um problema encontrado no mundo real, gerando conhecimento tanto para a área acadêmica quanto empresarial, ela também é identificada como uma pesquisa aplicada.

Do ponto de vista da abordagem do problema, o qual é relativo à necessidade das empresas por métodos que as auxiliem na seleção das ações de melhoria em uma perspectiva holística, a estratégia da pesquisa caracteriza-se como qualitativa. A abordagem qualitativa é

fundamentalmente construída com base na interpretação, interação e percepção da realidade em um processo de definição, coleção e análise de evidências de pesquisa (KARLSSON, 2009). Karlsson (2009) enfatiza que a pesquisa qualitativa remete a diferentes interpretações por diferentes pessoas e possui um foco multi-pragmático.

Por fim, quanto ao procedimento de pesquisa adotado destaca-se o estudo de caso. Segundo Karlsson (2009), o estudo de caso envolve uma pesquisa empírica de casos de uma situação real e que pode empregar múltiplos dados e níveis de análise. O desenvolvimento do método de seleção de melhorias fundamenta-se em estudos aplicados em processos de desenvolvimento de produtos de duas diferentes empresas.

Além da importância de se classificar uma pesquisa, é primordial definir a abordagem metodológica, que facilita o processo de geração de conhecimento (KARLSSON, 2009).

3.2 Abordagem metodológica

O incentivo à melhoria do PDP a partir da consideração integrada da situação atual (“*as is*”) e da situação futura desejada (“*to be*”) é o foco da presente pesquisa. Melhorias em tal processo representam um desafio às empresas, principalmente em relação à seleção de ações de melhoria de acordo com os objetivos estratégicos do processo. Desta forma, o entendimento e o apoio à melhoria do processo de *design*²² em uma maneira eficaz e eficiente se faz necessária. Uma abordagem metodológica adequada para isto é a *Design Research Methodology* (DRM) e, por isto, é empregada para conduzir as etapas desta pesquisa.

A DRM, proposta por Blessing; Chakrabarti (2009), é uma metodologia baseada no princípio de que a pesquisa em *design* objetiva entender e melhorar o processo de *design*. Os objetivos da DRM satisfazem o principal objetivo deste trabalho, que refere-se ao desenvolvimento de um método para a seleção de ações de melhoria para o PDP de forma sistêmica. Além disto, a DRM considera a importância em não considerar apenas a situação atual do processo de *design*. Também, estimula a criação e a avaliação empírica de um modelo ou teoria da situação desejada, o que aumenta a probabilidade de se produzir resultados que possam ser utilizados na prática.

Adicionalmente, a DRM enfatiza a natureza iterativa do processo de pesquisa que possibilita a flexibilidade na aplicação dos métodos que apoiam o planejamento e implementação das pesquisas em *design* (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). Isso permite uma análise adequada do PDP e de seus objetivos estratégicos, combinando conhecimentos para a produção de resultados com qualidade.

²² Como já comentado na seção 2.3, *design* é descrito neste trabalho como referência ao desenvolvimento de produtos.

Tal metodologia consiste em quatro estágios (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009), a saber: i) Clarificação da Pesquisa (*Research Clarification* – RC); ii) Estudo Descritivo I (*Descriptive Study I* – DS-I); iii) Estudo Prescritivo (*Prescriptive Study* – PS); iv) Estudo Descritivo II (*Descriptive Study II* – DS-II). O *framework* da DRM é apresentado na Figura 14. Blessing; Chakrabarti (2009) esclarecem que os estágios podem ser realizados de maneira simultânea e não-linear (representado pelas setas na Figura 14).

Figura 14 - Framework da DRM

Fonte: Adaptado de Blessing; Chakrabarti (2009)

No estágio de clarificação de pesquisa busca-se por algumas evidências ou indícios que apoiem as suposições que devem guiar a pesquisa. A busca na literatura é o principal meio para alcançar as evidências ou indícios. A partir disto, definem-se os problemas, questões e hipóteses da pesquisa, e formula-se o objetivo de pesquisa. Uma descrição inicial da situação atual é desenvolvida, bem como da situação desejada.

A partir da determinação do objetivo da pesquisa, procede-se para o estágio de estudo descritivo I. Neste estágio, é realizada a revisão de literatura para o entendimento detalhado da situação atual, bem como para o levantamento dos fatores que mais influenciam a proposição de uma solução futura. Quando as evidências não são encontradas na literatura, pode-se realizar uma análise empírica a partir de dados de caráter exploratório.

Após a aquisição de maior conhecimento sobre a situação atual, o estágio de estudo prescritivo guia o pesquisador na descrição da situação desejada, denominada aqui pelo termo proposta²³. Essa descrição representa como a melhoria pode ser alcançada.

²³ Blessing; Chakrabarti (2009) utilizam o termo “apoio” (“*support*”) para designar todos os meios que podem ser usados para melhorar o processo de *design*. Incluem estratégias, métodos, técnicas, ferramentas, entre outros. No presente trabalho, o termo utilizado é “proposta”, pois este engloba os meios citados pelos autores e melhor se aplica ao seu contexto.

A investigação do impacto da proposta elaborada no estágio anterior e de sua capacidade de alcançar a situação desejada é realizada no estágio de estudo descritivo II. Então, neste estágio a prescrição é aplicada na realidade. Pode-se empregar dois estudos empíricos para se obter uma compreensão do uso real da proposta. O primeiro deles é conduzido para avaliar a aplicabilidade da proposta, ou seja, se ela pode ser usada para apoiar a solução do problema. O segundo estudo é pertinente à avaliação da utilidade da proposta para alcançar o sucesso em resolver o problema. A partir dele pode-se concluir que outras investigações da situação atual são necessárias, conduzindo os pesquisadores à revisitar os estágios anteriores para melhorar a proposta elaborada.

Blessing; Chakrabarti (2009) recomendam sete tipos possíveis de combinações dos estágios elucidados. Os autores afirmam que uma pesquisa pode incluir todos os estágios ou apenas alguns deles. Nesta pesquisa, são contemplados os quatro estágios do *framework* da DRM, como mostrado na Figura 26. A figura também ilustra as atividades de pesquisa pertinentes à cada estágio, a interação entre elas. As atividades são especificadas por um verbo e por um complemento, e são designadas pela letra “A” associada a um número sequencial que reflete o estágio da DRM (de 1 a 4). Também, para cada atividade é associada o capítulo ou seção/sub-seção deste trabalho que apresenta os resultados obtidos.

Cada estágio, bem como suas atividades e métodos de pesquisa, é explicado nas próximas sub-seções.

3.2.1 Clarificação da pesquisa

No estágio de clarificação da pesquisa provê-se o conhecimento e entendimento inicial do tema de pesquisa a fim de se obter uma visão da realidade atual da área de pesquisa. Dentre os objetivos deste estágio, destaca-se: a definição do foco e dos objetivos de pesquisa; a identificação dos fatores relacionados ao problema de pesquisa; a identificação de possíveis critérios de sucesso e os respectivos indicadores; o desenvolvimento de uma visão inicial da situação desejada; e a abordagem de pesquisa (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

Figura 15 - Estágios e atividades da pesquisa

Fonte: A autora

As atividades pertinentes a este estágio são: A1.1 – Entender o tema de pesquisa; A1.2 – Definir questão e objetivos da pesquisa; A1.3 – Definir metodologia de pesquisa. Cada atividade é explicada, em maiores detalhes, a seguir.

A1.1 – Entender o tema de pesquisa

O alcance de uma visão inicial da realidade da área de pesquisa, pertinente aos temas de interesse, é obtido por meio desta atividade. Também, compreende a elucidação do problema de pesquisa. Essa atividade é realizada a partir da revisão inicial e não-exaustiva da literatura, abordando-se os temas relativos aos principais tópicos desta pesquisa, tais como melhoria de processo, BPM, PDP, boas práticas e estratégia. As entregas desta atividade são: Contextualização (sub-seção 1.1) e Justificativa e relevância da pesquisa (sub-seção 1.3).

A1.2 – Definir questão e objetivos da pesquisa

Por meio desta atividade, a questão de pesquisa e os objetivos primário e específicos da pesquisa são definidos. Define-se a proposta inicial da pesquisa, que neste trabalho, é o método de seleção de ações de melhoria (que é composto por vários elementos, que serão explicados no estágio de estudo descritivo I (sub-seção 3.2.2).

A atividade A1.1 – Entender o tema de pesquisa é a entrada para a presente atividade (A1.2). A entrega obtida é: Questão e objetivos da pesquisa (sub-seção 1.2).

A1.3 – Definir metodologia de pesquisa

A seleção da abordagem metodológica, dos métodos de pesquisa, e a definição das etapas de pesquisa são realizadas nesta atividade. A entrega gerada é a Metodologia de pesquisa, que está sendo apresentado neste capítulo.

3.2.2 Estudo descritivo I

O estágio de estudo descritivo I objetiva consolidar o conhecimento teórico da pesquisa. É composto pela revisão da literatura e pela realização de pesquisas empíricas - principalmente quando as evidências encontradas na literatura não são suficientes (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). Neste estágio, também são definidas as implicações das descobertas para o desenvolvimento de propostas de soluções diante do problema de pesquisa.

Este estágio compreende sete atividades: A2.1 – Revisar literatura; A2.2 – Identificar vantagens competitivas do PDP; A2.3 – Definir repositório de problemas recorrentes no PDP; A2.4 – Identificar as boas práticas do PDP; A2.5 – Avaliar as boas práticas; A2.6 – Estabelecer

o repositório de ações de melhoria para o PDP; A2.7 – Relacionar os problemas recorrentes com as ações de melhoria.

Ressalta-se que os resultados provenientes das atividades A2.2 à A2.7 são consolidados em uma entrega maior, que compõe o capítulo 5 (Elementos do método de seleção de melhorias para o PDP).

A2.1 – Revisar literatura

A revisão da literatura é realizada para a aquisição de apropriado conhecimento e entendimento sobre os tópicos de pesquisa. O objetivo é garantir um maior conhecimento dos assuntos apresentados na Figura 2 (capítulo 2): melhoria de processo, BPM, PDP e estratégias do PDP. O tópico de BPM inclui os conceitos de alinhamento estratégico, modelos de ciclos de vida de BPM e modelo de melhoria. Em relação ao PDP, discorre-se sobre a melhoria de tal processo, os principais problemas e as boas práticas, e as estratégias.

Para a revisão da literatura, são considerados os trabalhos provenientes das bases de dados eletrônicas Scopus e ISI/Web of Science²⁴. Buscas iterativas são conduzidas por meio da utilização de palavras-chave. São considerados os trabalhos de maior relevância de acordo com a própria ordenação das bases de dados. Inicialmente, é realizada a leitura do título, do resumo (*abstract*) e das palavras-chave. Se a proposta da pesquisa apresenta-se pertinente, é feita a leitura da introdução e das conclusões. Se relevantes, os trabalhos são selecionados e incluídos na revisão da literatura, em que lê-se o trabalho completo. Adicionalmente, pesquisas secundárias são conduzidas para se identificar estudos adicionais por meio do rastreamento das referências primárias.

Ressalta-se que durante a busca pelo tópico de pesquisa BPM, identifica-se outras referências importantes concentradas em publicações encontradas em livros de editores da *Springer Link* e de Associações Industriais. Tais referências também são consideradas, uma vez que possuem o rigor científico. Além disso, a literatura é escassa de trabalhos relevantes que contemplem o tópico de estratégias do PDP. Deste modo, um capítulo de livro da *Product Development & Management Association* é considerado.

A entrega desta atividade é: Revisão da literatura (capítulo 2).

A2.2 – Identificar vantagens competitivas do PDP

O levantamento das estratégias do PDP possibilita consolidar as vantagens competitivas que impactam na definição dos objetivos estratégicos do processo, como analisado por meio da seção 2.4. Para isto, a análise de conteúdo é empregada, que é um conjunto de técnicas de análise de comunicações que tem por finalidade interpretá-las através

²⁴ A escolha por essas bases de dados é fundamentada em Falagas et al. (2008), que afirmam que elas se complementam e promovem uma adequada cobertura de trabalhos no domínio da ciência do gerenciamento.

da descrição objetiva e sistemática do conteúdo manifestado (BARDIN, 2011). Por comunicações, são associados os textos escritos e a linguagem falada, ou seja, tudo que é propriamente linguístico.

Para realização da análise de conteúdo, são aplicadas as três etapas propostas por Bardin (2011). Elas são descritas no Apêndice A.

O resultado desta atividade é a compilação das vantagens competitivas do PDP, apresentado na sub-seção 4.1.1 (Vantagens competitivas do PDP).

A2.3 – Definir repositório de problemas recorrentes no PDP

A atividade aqui apresentada é realizada por meio da sistematização dos efeitos indesejados do PDP apresentados por Costa et al. (2013) e Costa (2010). Essa autora apresenta uma lista com mais de duzentos efeitos indesejados recorrentes do PDP que compõem uma Árvore da Realidade Atual (ARA) de referência, desenvolvida por meio de um passo-a-passo estruturado com a participação de um especialista acadêmico²⁵, e que foram validados em empresas.

Adicionalmente, são incluídos outros efeitos indesejados recomendados para consideração por uma especialista²⁶ em desenvolvimento de produtos. Essa especialista argumenta que foram realizados outros diagnósticos no PDP de empresas, indicando que há outros efeitos indesejados relevantes, cuja inclusão é importante.

De acordo com sua descrição e o conhecimento do impacto que possuem no PDP, os efeitos indesejados são agrupados em grupos de problemas. Ou seja, se os efeitos indesejados contribuem para a ocorrência de um mesmo problema maior no PDP, eles são consolidados em um mesmo grupo. O repositório de problemas recorrentes, com suas descrições e definições²⁷, é validado por uma especialista²⁶ em desenvolvimento de produtos com experiência na realização de diagnóstico do PDP.

O resultado desta atividade é uma lista com os problemas recorrentes no PDP, que é apresentada na sub-seção 4.1.2 (Repositório de problemas recorrentes no PDP).

A2.4 – Identificar as boas práticas do PDP

Considera-se que as ações de melhoria do PDP podem ser definidas e/ou justificadas a partir das boas práticas desse processo. Então, o propósito dessa atividade é levantar as boas práticas do PDP que estejam elencadas em trabalhos da literatura ordenados como os mais relevantes nas bases de dados, onde a busca ocorreu.

²⁵ O especialista em menção é o Prof. Dr. Tit. Henrique Rozenfeld, coordenador do Grupo de Engenharia Integrada da USP/EESC.

²⁶ A especialista em menção é a Prof.^a Dr.^a Janaina M. H. Costa, da USP/EESC.

²⁷ Costa (2010) também apresenta uma lista com várias descrições para um mesmo efeito indesejado. A definição dos problemas é realizada com base nessas descrições.

As bases de dados eletrônicas Scopus e ISI/Web of Science são utilizadas. As buscas são realizadas de forma iterativa e são conduzidas pela combinação das *strings*: “*product development process*”, “PDP”; “*design process*”, “*new product development*”; “NPD”, “*best practice*”, “*practice*”, “*method*”, “*technique*” e “*tool*”. Expressões de busca booleanas (AND / OR) são empregadas, e apenas pesquisas em inglês são consideradas.

A partir dos resultados obtidos nas bases de dados, são analisados os duzentos²⁸ primeiros trabalhos mais relevantes (conforme ordenação proposta pelas próprias bases de dados). Dois critérios de inclusão são utilizados para a seleção dos estudos, como segue: i) a coerência da definição de boas práticas do PDP com aquela que é utilizada no presente trabalho, conforme está descrito²⁹ na sub-seção 2.3.3; ii) os estudos devem, ao menos, mencionar a descrição de um conjunto de boas práticas do PDP. Inicialmente, realiza-se a leitura do título, do resumo (*abstract*) e das palavras-chave. Se os trabalhos apresentam-se aplicáveis, é feita a leitura da introdução e da conclusão. Se são relevantes conforme os critérios de inclusão, procede-se com a leitura completa do trabalho.

Além disso, uma busca secundária é conduzida a fim de se identificar estudos adicionais por meio do rastreamento de referências contidas nas referências primárias; isto é, estudos que são citados nas referências primárias e que aparentam ser significantes são incluídos na análise.

A partir da análise dos estudos, as boas práticas do PDP são consolidadas. Essa parte da atividade é realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, seguindo-se as três etapas propostas por Bardin (2011)³⁰. O *corpus* contempla os trabalhos levantados por meio da revisão da literatura não-exaustiva explicada previamente. As boas práticas são extraídas, codificadas e categorizadas. Para a definição de categorias às quais as boas práticas se aplicam, as duas abordagens de categorização de Bardin (2011) são utilizadas: uma categoria emerge dos dados, e as outras são definidas considerando-se as dimensões do PDP (seção 2.3). Diante das próprias características das informações, a análise qualitativa é aplicada.

O resultado desta atividade é uma lista de boas práticas do PDP, que é apresentada na seção 4.1.3 (Repositório de boas práticas do PDP).

A2.5 – Avaliar as boas práticas

A fim de validar as constatações da literatura quanto à importância da aplicação das boas práticas e da realização de melhorias no PDP das empresas, é realizada uma avaliação

²⁸ Tal quantidade foi definida com base na análise dos trabalhos, uma vez que os resultados posteriores a essa quantidade não apresentaram conteúdo satisfatório ao escopo da pesquisa.

²⁹ Atividades, métodos, técnicas e ferramentas que conduzem ao desenvolvimento e lançamento de novos produtos e serviços, e que resultem em saídas satisfatórias para o processo.

³⁰ As três etapas da análise de conteúdo estão apresentadas no Apêndice A. Para evitar a repetição, apenas será referenciado o nome da técnica (análise de conteúdo).

de cinquenta boas práticas. A decisão de seleção das boas práticas é arbitrária, pois a principal limitação imposta pela técnica *focus group* (que foi utilizada para avaliação das práticas) foi o tempo. Assim, foi inviável avaliar todas as boas práticas identificadas na literatura devido à significativa quantidade. A seleção arbitrária foi realizada com base na incidência das boas práticas em projetos de melhoria apresentados em uma dissertação de mestrado – Zanatta (2010), e em uma tese de doutorado – Costa (2010). Tais projetos foram definidos com a participação de um especialista³¹ e para aplicação prática.

Para melhor compreender o uso, a utilidade e a relação custo-benefício de aplicação das cinquenta boas práticas no PDP, um *workshop* é realizado com a participação de vinte e quatro especialistas em desenvolvimento de produtos – gerentes executivos, gerentes operacionais, gerentes de projeto e engenheiros de produto – de dez empresas de manufatura, cujo perfil é apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 - Perfil das empresas participantes do *workshop* de validação das boas práticas

Referência	Setor industrial	Tamanho
A	Automotivo	Médio
B	Automotivo	Grande
C	Bens de capital	Grande
D	Dental e hospital	Médio
E	Automotivo	Grande
F	Aviação	Grande
G	Química	Grande
H	Linha branca	Médio
I	Bens de consumo	Grande
J	Automotivo	Grande

Fonte: A autora

A técnica *focus group* é empregada, visto que utiliza a dinâmica em grupo para se adquirir informações dos participantes sobre determinado assunto (RABIEE, 2004). O envolvimento dos participantes ocorre por meio do método *card sorting*, que é prescrito quando pesquisadores desejam entender como as pessoas organizam e aplicam um conjunto de informações (SPENCER, 2009) e faz-se o uso de cartas. É um meio para a geração de uma discussão significativa entre o grupo de participantes.

Em uma primeira etapa, é realizada a preparação das cartas de acordo com os objetivos pretendidos na aplicação do método de *card sorting*: analisar o uso, utilidade e a relação custo-benefício das boas práticas. Um tipo de carta é proposto, contendo a descrição e uma classificação pré-definida relativa às cinquenta boas práticas selecionadas.

³¹ O especialista em menção é o Prof. Dr. Tit. Henrique Rozenfeld.

Posteriormente, o processo de organização (*sorting*) das cartas também deve ser especificado. Ele permite o agrupamento das informações e o entendimento de como os participantes as associam a determinadas categorias. Os elementos definidos para a análise da aplicação e classificação das práticas pelos especialistas são apresentados abaixo:

- Quanto à aplicação real das boas práticas pelas empresas, quatro categorias são delimitadas: i) usa e é útil; ii) usa e não é útil; iii) não usa, mas é útil; iv) não usa e não é útil;
- Quanto à categorização das boas práticas, as categorias definidas e as respectivas possibilidades de escolha são: i) objetivo de desempenho – qualidade, tempo e/ou custo; ii) valor agregado – alto, médio ou baixo; iii) complexidade – alta, média ou baixa; iv) custo de implementação – alto, médio ou baixo. A explicação de cada categoria está apresentada no Apêndice B.

As etapas aplicadas para o *focus group* nos *workshops* são apresentadas no Apêndice C. Neste apêndice, também são expostos os protocolos de pesquisa que guiaram as observações e anotações de pesquisadores durante a dinâmica, para garantir informações apropriadas quanto às discussões realizadas pelos participantes.

Os resultados dessa atividade são apresentados na sub-seção 4.1.3 (Repositório de boas práticas do PDP).

A2.6 – Estabelecer o repositório de ações de melhoria para o PDP

Visto que a pesquisa fundamenta-se na seleção de ações de melhoria para o PDP, é necessário definí-las. Esta atividade atende este objetivo. Para isto, em uma abordagem qualitativa, as boas práticas são utilizadas para descrever e justificar as ações de melhoria. Ou seja, as ações de melhoria são designadas pela incorporação conjunta e integrada de uma ou mais boas práticas com base no propósito que atendem. São identificadas as boas práticas que devem ser agregadas em uma ação de melhoria para que sejam aplicadas nas empresas. De acordo com a categorização validada das boas práticas quanto à complexidade, é feita a classificação das ações de melhoria em relação a esse aspecto³².

Além disso, as ações de melhoria são baseadas nas descrições dos projetos de melhoria apresentados nos trabalhos de Zanatta (2010) e Costa (2010).

Para tornar a análise mais visual, a *Domain Mapping Matrix* (DMM)³³ é utilizada para mostrar o relacionamento entre a boa prática e a respectiva ação de melhoria. A Figura 16 ilustra o esquema da DMM. Se uma boa prática (BP) de índice “x” é associada à ação de

³² Para a classificação das ações de melhoria, apenas a categoria de complexidade é utilizada, pois é um dos principais aspectos analisado pelas empresas para a decisão de seleção e implementação das ações.

³³ A DMM é “uma matriz retangular que mostra o relacionamento entre dois domínios” (EPPINGER; BROWNING, 2012). Ela é utilizada para estabelecer um mapeamento entre elementos de diferentes domínios (EPPINGER; BROWNING, 2012).

melhoria (AM) de índice “y”, o elemento da matriz E(x,y) recebe valor 1. Caso contrário, recebe valor 0.

Figura 16 - Esquema da associação entre boas práticas do PDP e projetos de melhoria

		Boas práticas					
		BP1	BP2	BP3	BP4	...	BPx
Ações de melhoria	AM001	1	0	0	1	...	1
	AM002	0	1	0	0	...	1
	AM003	0	1	0	1	...	0
	AM004	1	0	1	0	...	1
	...	...	...	...	...	...	...
	Amy	0	1	0	0	...	1

Fonte: A autora

O resultado final desta atividade é a lista com as ações de melhoria do PDP, que é apresentada na sub-seção 4.1.4 (Repositório de ações de melhoria do PDP). O repositório de, com as definições das ações e classificação de complexidade, é validado por uma especialista³⁴ em desenvolvimento de produtos.

A2.7 – Relacionar os problemas recorrentes com as ações de melhoria

Nesta atividade, as ações de melhoria propostas são relacionadas aos problemas do PDP identificados previamente. A partir da descrição dos problemas e da definição das ações de melhoria, uma análise de quais ações são indicadas para solucionar os problemas é realizada. Com base na experiência em diagnóstico e na proposição de projetos de melhoria para as empresas, tal relacionamento é realizado de forma conjunta com uma especialista³² em desenvolvimento de produtos.

O resultado dessa atividade é um quadro com a associação dos problemas do PDP às ações de melhoria, que é apresentado na sub-seção 4.1.4 (Repositório de ações de melhoria do PDP).

3.2.3 Estudo prescritivo

Os conhecimentos formalizados no estudo descritivo I são usados para determinar os principais fatores que devem ser considerados para melhorar uma dada situação atual. Com isto, de acordo com Blessing; Chakrabarti (2009), no estágio de estudo prescritivo inicia-se o desenvolvimento sistemático de uma proposta para resolver um problema de *design*.

Dado que o problema desta pesquisa envolve a necessidade das empresas por um método para a seleção de ações de melhoria no PDP de forma que considere a situação atual

³⁴ A especialista em menção é a Prof.^a Dr.^a Janaina M. H. Costa, da USP/EESC.

e futura, a principal atividade que compõem o estudo prescritivo é: A3.1 – Desenvolver o método para a seleção de ações de melhoria. Ela é explicada na sequência.

A3.1 – Desenvolver o método para a seleção de ações de melhoria

Esta atividade compreende o estabelecimento de um método para guiar o processo de seleção de ações de melhoria no PDP. A proposição do método é baseada no esclarecimento da pesquisa, no entendimento e análise dos assuntos abordados na revisão bibliográfica e nas recomendações da literatura, que são explanadas tanto durante a contextualização da pesquisa (seção 1.1) quanto na revisão da literatura (capítulo 2). A visão geral do método é apresentada no capítulo 4, onde é demonstrada a correspondência entre as evidências da literatura e a proposição do método.

O desenvolvimento do método contempla: a proposição do conceito do método, o desenvolvimento parcial das entregas do método, a realização de testes/simulações com pesquisadores para avaliar a eficácia do método, a identificação de melhorias no método, alterações no conceito do método de acordo com as melhorias identificadas, o desenvolvimento completo das entregas do método e, novamente, o teste do método com pesquisadores. Ressalta-se que esta atividade é iterativa, à medida que o método pode ser melhorado continuamente para atingir satisfatoriamente o objetivo a que se propõe.

A abordagem BPM (seção 2.2) é a base e apoia a formulação e concepção do método proposto considerando-se as especificidades do PDP. Ele é formulado em prol do estabelecimento de relacionamentos entre a diagnóstico da situação atual do PDP, as vantagens competitivas para definição dos objetivos estratégicos, e as ações de melhoria que incluem as boas práticas. Detalhes das etapas do método são apresentadas na seção 4.2 (Etapas do método). Tal seção contempla a entrega desta atividade, que compreende a descrição das etapas do método e de todos os instrumentos necessários a sua operacionalização.

3.2.4 Estudo descritivo II

O propósito desse estágio é avaliar se a solução proposta atende ao objetivo inicialmente desejado. O foco é na avaliação da aplicação da solução desenvolvida, que neste trabalho é o método. Visto que é um estudo descritivo II inicial, não há o foco em medir o sucesso da solução e, então, seus resultados não podem ser generalizados. A atividade pertinente a este estágio é: A4.1 – Realizar estudos empíricos, apresentada na sequência.

A3.3 – Realizar estudos empíricos

Os estudos empíricos desta pesquisa objetivam entender e avaliar a aplicabilidade prática do método de seleção de ações de melhoria no PDP. Para isto, o método de pesquisa escolhido é o estudo de caso, que é a pesquisa baseada em um ou mais casos³⁵ que ocorrem em um contexto real, a partir dos quais informações são obtidas e analisadas (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002).

O protocolo do estudo de caso é apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 - Protocolo de estudo de caso

Questões de estudo	O método contribui, satisfatoriamente, para a seleção de ações de melhoria considerando a situação atual e futura do PDP das empresas?
Unidade de análise	Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)
Amostra	Empresas que possuam um PDP cujo diagnóstico já tenha sido realizado previamente
Questões básicas de estudo	<ul style="list-style-type: none"> - Quais são objetivos estratégicos do PDP das empresas? - Como um portfólio de ações de melhoria pode ser selecionado a partir da análise da situação atual (problemas) e da situação futura (objetivos estratégicos) para o PDP? - Como as ações de melhoria podem ser selecionadas a partir de um <i>roadmap</i>?
Número de participantes	Doze
Tempo	Seis à dez horas
Validade dos construtos	Verificação se o método atingiu o objetivo proposto (selecionar ações de melhoria para o PDP ao considerar a análise da situação atual e situação futura do processo)

Fonte: A autora

Voss; Tsikriktsis; Frohlich (2002) afirmam que algumas etapas devem ser conduzidas para a realização de estudos de caso. A primeira delas compreende a elaboração de questões de pesquisa e a estrutura de pesquisa que deve ser desenvolvido. Do ponto de vista da pesquisa, a aplicação de estudos de caso também objetiva responder as seguintes questões: “o método proposto apresenta aplicabilidade satisfatória?”, “há outras associações que podem ser realizadas (e/ou que são mais adequadas) entre os elementos do método?”, “como o método pode ser aplicado na realidade do PDP das empresas?”, “o que é preciso para melhorar o método?”.

Isto posto, é realizada a definição e seleção dos casos de estudo. Aqui, é definida a unidade de análise, os critérios que as empresas participantes devem atender, e a quantidade de casos necessários. Como mencionado na seção 1.1. Contextualização, a unidade de análise desta pesquisa é o PDP de empresas de manufatura que desenvolvem produtos. O

³⁵ Casos são as unidades de análise nos estudos de caso (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002).

critério a ser utilizado para a escolha e seleção dos casos é: as empresas desejam melhorar o PDP independentemente do tamanho ou nível de estruturação do PDP, mas cujo processo já tenha sido diagnosticado anteriormente.

Um estudo de caso único pode não prover uma generalização dos resultados (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). O alcance de maior grau de confiança de uma proposta pode ser permitida pela realização de repetidos estudos. Assim, a fim de garantir uma confiança satisfatória, são realizados dois estudos de casos.

Outra etapa é de condução dos estudos de caso. Essa atividade contempla a apresentação e aplicação inicial do método de seleção de ações de melhoria nos casos selecionados. Os estudos de caso são conduzidos por meio de um *workshop* que contemple os próprios elementos que constituem o método, e suas etapas (que estão elucidadas nos capítulos 4. Método de seleção de ações de melhoria no PDP).

Inicialmente, com o intuito de esclarecer o objetivo da aplicação do método e garantir o alinhamento de expectativas dos participantes, uma reunião é realizada com a equipe de cada empresa envolvida no estudo. Posteriormente, os participantes são instruídos, etapa a etapa quanto à aplicação do método. Os estudos de caso são conduzidos por duas pesquisadoras, e há a anotação em diário de bordo dos dados provenientes do contexto real de aplicação do método por um monitor³⁶.

A avaliação quanto à aplicabilidade inicial do método também é um importante resultado (que permite a avaliação do sucesso³⁷ da aplicação do método), e é realizada pela equipe participante do *workshop*. Para isto, é elaborado um questionário referente à avaliação do método, apresentado no Apêndice D. Ele é baseado e adaptado nos questionários propostos por Costa (2010).

A avaliação será realizada de forma qualitativa a partir das afirmações e contestações de participantes após a aplicação do método. A avaliação qualitativa apresenta-se adequada para entender quais são os principais aspectos positivos e as necessidades de melhoria quanto aos elementos, às etapas, aos recursos e à própria operacionalização do método.

Os resultados dos estudos de caso e das avaliações realizadas pelos participantes são apresentados no capítulo 5 (Estudos de caso).

Os próximos capítulos apresentam os resultados obtidos através das atividades realizadas nos estágios da DRM.

³⁶ A pesquisadora agradece a colaboração da aluna de iniciação científica, Isabela Simões, e do aluno de doutorado, Daniel Guzzo.

³⁷ Aqui, o sucesso é relativo à avaliação satisfatória do método e de sua aplicação, e também ao atendimento do objetivo propõe, que é selecionar os projetos de melhoria para se alcançar uma situação futura desejada de acordo com a situação atual e os objetivos estratégicos do PDP.

4 MÉTODO DE SELEÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA NO PDP

A abordagem BPM é a base e apoia a formulação e concepção do método proposto, que promove a interface entre a análise da situação atual (“as is”) e o desenho da situação futura desejada (“to be”). O objetivo do método é guiar as organizações no processo de seleção e priorização de ações de melhoria para o PDP, considerando-se tanto o diagnóstico da situação atual e a relação com os objetivos estratégicos do processo. Mais do que isto, o método apoia a própria definição e formalização dos objetivos estratégicos do PDP.

Por meio da Figura 17 são apresentadas as evidências da literatura para a proposição do método, os elementos e as etapas que o compõem.

Figura 17 - Visão geral do método de seleção de projetos de melhoria para o PDP

Fonte: A autora

Os elementos referem-se aos componentes necessários para a realização das etapas do método. Basicamente, eles constituem as informações a serem utilizadas nessas etapas. Eles são³⁸: vantagens competitivas, repositório de problemas recorrentes no PDP, repositório de boas práticas e repositório de ações de melhoria. Os repositórios de problemas, de boas práticas e de ações de melhoria também são relacionados entre si, satisfazendo o terceiro objetivo específico³⁹ desta pesquisa. Os elementos são apresentados detalhadamente na seção 4.1.

Foram definidas as quatro etapas que constituem o método. Elas são descritas abaixo e são explicadas na seção 4.2:

³⁸ Tais elementos são provenientes da execução das atividades A2.2, A2.3, A2.5 e A2.6, respectivamente (conforme apresentado na sub-seção 3.2.2. Estudo descritivo I).

³⁹ Tal objetivo específico é: propor um relacionamento entre os problemas recorrentes no PDP, as boas práticas e as ações de melhoria.

- Etapa 1 – Definição dos objetivos estratégicos da situação futura desejada (“*to be*”) do PDP;
- Etapa 2 – Diagnóstico da situação atual (“*as is*”) do PDP;
- Etapa 3 – Análise das ações de melhoria *versus* os problemas no PDP e os objetivos estratégicos;
- Etapa 4 – *Roadmapping*⁴⁰ das ações de melhoria.

Ressalta-se que o foco do método é o planejamento da melhoria do PDP a partir de uma perspectiva gerencial, englobando os desafios organizacionais do processo. Ele foi desenvolvido com base nos conceitos e informações obtidos pela revisão da literatura (capítulo 2), os quais foram sintetizados e estruturados para formar uma base racional para se definir os elementos e as etapas.

A novidade do método é integrar, em uma única perspectiva de análise, a proposição de uma situação futura (“*to be*”), a qual está associada aos objetivos estratégicos do PDP, ao entendimento da situação atual (“*as is*”) do PDP. Ao mesmo tempo, possibilita-se a geração de conhecimento para a aplicação prática e apoio às atividades nas empresas, uma vez que o método é desenvolvido para guiar os profissionais e pesquisadores no processo de seleção e priorização das ações de melhoria para o PDP.

Os principais resultados oriundos da aplicação do método são: a lista de objetivos estratégicos do PDP da empresa; a relação de ações de melhoria estratégicas a serem implementadas; o planejamento de recursos de acordo com a priorização das ações de melhoria; e, o envolvimento da equipe de PDP.

4.1 Elementos do Método

Esta seção apresenta a explanação dos elementos do método de melhoria do PDP, bem como os resultados do relacionamento entre eles. Na primeira sub-seção (4.1.1 Vantagens competitivas do PDP) são compiladas as categorias de vantagens competitivas do processo em questão. A segunda sub-seção (4.1.2 Repositório de problemas recorrentes no PDP) lista os principais e mais comuns problemas que ocorrem no PDP das empresas. A terceira sub-seção (4.1.3 Repositório de boas práticas do PDP) provê a lista com inúmeras boas práticas identificadas na literatura. Nesta sub-seção também são apresentados os resultados da avaliação de cinquenta boas práticas por especialistas em desenvolvimento de produto. Por fim, na última sub-seção (4.1.4 Repositório de ações de melhoria), as ações de

⁴⁰ *Roadmapping* é um processo de mapeamento das estratégias e ações em uma organização ao longo do horizonte de tempo. Envolve um processo iterativo de divergência, convergência, e síntese de informações (PHAAL; MULLER, 2009). O plano ou intenção estratégica para se atingir um objetivo específico pode ser formalizado por meio de um mapa, que é denominado por *roadmap*, e pode ser esquematizado em *layers* (KIM, 2016).

melhoria são definidas de acordo com as boas práticas e associadas aos problemas identificados previamente.

4.1.1 Vantagens competitivas do PDP

Na abordagem BPM, a não consideração do alinhamento estratégico é uma maneira limitada de se iniciar o processo de melhoria. Uma premissa para o método proposto é que um plano de melhoria, revelado em um conjunto de ações de melhoria, deve ser orientado aos objetivos estratégicos, que por sua vez, devem atender a vantagens competitivas.

As vantagens competitivas apoiam uma definição mais apropriada dos objetivos estratégicos para permitir uma adequada operacionalização da cadeia de eventos, atividades e decisões de acordo com um conjunto de características que permite à empresa se tornar mais competitiva.

Em cada estratégia do PDP identificada na literatura foram extraídas os principais benefícios que elas favorecem. Eles indicam quais as vantagens ou condições desejadas que a organização pode obter ao adotá-las. O Quadro 11 apresenta a compilação desses benefícios e a similaridade entre eles a partir das estratégias elencadas pelos quatro autores estudados na seção 2.4.

Quadro 11 - Compilação dos benefícios oriundos das estratégias do PDP

Miles; Snow (2003)	Veryzer (2005)	Xu et al. (2010)	Yang (2012)
Diferenciação do produto	Diferenciação do produto (aumento de alternativas de escolha) Desenvolvimento de produtos diferenciados pelos aspectos estéticos e de usabilidade		Desenvolvimento de entregas de projeto (produtos) altamente diferenciadas Atendimento aos requisitos dos clientes
Aumento da qualidade do produto			
		Promoção da qualidade do processo	Melhoria da qualidade do processo
Oferecimento de mais serviços com o mesmo produto			
Lançamento de produtos inovadores no mercado	Lançamento de produtos inovadores no mercado	Promoção da inovação	Desenvolvimento de entregas de projeto (produtos) inovadoras
Desenvolvimento de novas tecnologias	Desenvolvimento de novas tecnologias		
Aumento da frequência de lançamento dos produtos		Diminuição do ciclo de desenvolvimento	
Resposta rápida ao mercado		Melhoria da capacidade de reação	
Reagir rapidamente diante da entrada de um novo produto (<i>fast followers</i>)		Melhorar a capacidade de reação	
Aumento da padronização do produto			
Redução de custos	Redução do custo do componente		
		Redução de custo de desenvolvimento	Redução de custo total de desenvolvimento do projeto
	Redução do custo de produção		Melhoria da eficiência operacional
	Desenvolvimento de produtos únicos para clientes específicos		Desenvolvimento de entregas de projeto (produtos) únicas

Fonte: A autora

Ao analisar o Quadro 11, constata-se que os benefícios que podem ser alcançados por meio das estratégias do PDP estão relacionados a diferentes tipos de vantagens, a saber: inovação, diferenciação, qualidade, tempo e custo. A partir de tal compilação, foi possível definir tais vantagens competitivas e a que se referem, como elucidado no Quadro 12.

Quadro 12 - Vantagens competitivas do PDP

Vantagens competitivas	Descrição
Inovação	Envolve as estratégias relativas ao processo de desenvolvimento e lançamento de produtos/serviços inovadores para o mercado e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Lida-se com novas capacidades, características, conhecimentos e elementos ainda não utilizados pela empresa ou disponíveis no mercado.

Quadro 12 - Vantagens competitivas do PDP (continuação)

Vantagens competitivas	Descrição
Diferenciação	Contempla as estratégias relativas à diferenciação do produto no mercado para aumentar as possibilidades de escolha dos clientes. A partir das estratégias relacionadas à vantagem competitiva de diferenciação, pode-se aumentar a diferenciação do produto em relação aos concorrentes, aumentar a oferta de serviços para um produto ou desenvolver produtos com foco no usuário, por exemplo.
Qualidade	Refere-se às estratégias para aumentar a qualidade do processo e, conseqüentemente, do produto. A promoção da qualidade do processo permite que os erros e riscos do projeto, e a baixa confiabilidade do sistema sejam evitados. Portanto, direciona à maior qualidade do produto e à maior geração de valor aos clientes.
Tempo	Inclui as estratégias do processo que impactam na resposta ao mercado, tanto quanto à frequência de lançamento de produtos, ao tempo de resposta ao mercado e à reação rápida diante da entrada de um novo produto (<i>fast followers</i>).
Custo	É pertinente às estratégias de redução de custos, seja do processo de desenvolvimento ou de produto. O custo de produto é incluído nesta classificação, pois ele é um dos principais componentes para a análise de viabilidade de um projeto e, conseqüentemente, para a inicialização do processo de desenvolvimento de produto específico.

Fonte: A autora

No método, as vantagens competitivas são utilizadas para fornecer uma ideia inicial de como os objetivos estratégicos podem ser formulados em prol do alcance de um ou dois benefícios associados às vantagens. Afinal, uma empresa não deve buscar atingir a todas as vantagens competitivas de maneira simultânea, pois são necessários esforços consolidados para se obter a capacidade de agregar maior valor em relação a uma ou outra vantagem competitiva, o que é direcionado pelos objetivos estratégicos.

4.1.2 Repositório de problemas recorrentes no PDP

O segundo elemento do método proposto é o repositório de problemas mais relevantes que podem impactar o PDP das empresas. A identificação do que precisa ser resolvido no processo é uma condição essencial para a melhoria e é a primeira etapa do modelo de melhoria.

Os efeitos indesejados recorrentes, que são as disfunções que mais ocorrem no PDP das empresas e que foram validados por Costa (2010), foram agrupados em um mesmo grupo, denominado por grupo de problema, ao contribuir para a ocorrência de um mesmo problema no PDP. Desta forma, os efeitos indesejados apoiam a consolidação dos grupos de problemas no PDP. Eles são apresentados no Quadro 13, sendo referenciados pelas letras

‘EI’ seguidas por um número sequencial de dois dígitos (EIxx). Aos efeitos indesejados adicionados, é atribuída a descrição “Adicionado” na coluna “Recorrência”.

Quadro 13 - Lista de efeitos indesejados recorrentes no PDP

Ref.	Efeitos indesejados recorrentes no PDP	Recorrência ⁴¹
EI01	Deficiência de integração entre as áreas	7
EI02	Deficiência de gestão de portfólio de produto	6
EI03	Deficiência de gestão de requisitos	6
EI04	Deficiência de planejamento estratégico de produtos	5
EI05	Deficiência de <i>benchmarking</i>	5
EI06	Deficiência de gestão de recursos humanos	5
EI07	Deficiência de planejamento de processo de fabricação	5
EI08	Deficiência de desenvolvimento de fornecedores	5
EI09	Custo elevado do produto	5
EI10	Deficiência na utilização de técnicas de gestão de projetos	5
EI11	Deficiência de gerenciamento de mudanças de engenharia	4
EI12	Deficiência de reutilização de resultados anteriores	4
EI13	Deficiência de trabalho em equipe	4
EI14	Deficiência na execução de testes	4
EI15	Falta de procedimentos	4
EI16	Sistemas de informação limitado	4
EI17	Reinvenção da roda	4
EI18	Pessoal desmotivado	4
EI19	Deficiência de classificação de projetos	3
EI20	Deficiência de um processo formal de gerenciamento de projetos	3
EI21	Deficiência na gestão de requisitos do cliente	3
EI22	Deficiência de participação do cliente no PDP	3
EI23	Deficiência em controlar projetos	3
EI24	Deficiência de planejamento de projetos	3
EI25	Deficiência de gestão de indicadores de desempenho do PDP	3
EI26	Deficiência no estabelecimento de prazos	3
EI27	Deficiência de processo formal de desenvolvimento de produtos	2
EI28	PDP é visto como função exclusiva da engenharia	2
EI29	Deficiência na tomada de decisão de priorização ou encerramento de projeto	2
EI30	Deficiência no cumprimento de fases do PDP	2
EI31	Deficiência de modularidade do produto	2
EI32	Deficiência de gestão de viabilidade do produto	2
EI33	Grande variabilidade de peças	2
EI34	Deficiência de <i>helpdesk</i> (processo de comunicação com o cliente)	2
EI35	Ausência de um sistema de CRM (Gestão de relacionamento com o cliente)	2
EI36	Vigilância tecnológica informal	1

⁴¹ A recorrência foi extraído dos dados apresentados por Costa et al. (2013) e Costa (2010), e é a quantidade de vezes que o efeito indesejado ocorreu no PDP das empresas.

Quadro 13 - Lista de efeitos indesejados recorrentes no PDP (continuação)

Ref.	Efeitos indesejados recorrentes no PDP	Recorrência ⁴²
EI37	Falta sistemática de decisão <i>make-or-buy</i>	1
EI38	Falta padronização de peças/componentes	1
EI39	Deficiência na integração entre vendas e engenharia	1
EI40	Aplicação de técnicas de qualidade é proforma	1
EI41	Deficiência na definição de visão de produtos	Adicionado
EI42	Deficiência na definição de valor para o cliente	Adicionado
EI43	Poucos projetos orientados à inovação	Adicionado
EI44	Desenvolvimento de produtos se mistura com desenvolvimento de tecnologia	Adicionado
EI45	O nível máximo da hierarquia “impõe” decisões no projeto	Adicionado
EI46	Análise superficial das solicitações dos clientes	Adicionado

Fonte: A autora

A partir do agrupamento dos efeitos indesejados listados, foram determinados os grupos de problemas relevantes para o PDP. Esse agrupamento foi realizado com base na similaridade e impactos equivalentes dos efeitos indesejados no PDP. O Quadro 14 apresenta essa consolidação, com o nome do problema, a descrição e os efeitos indesejados relacionados a cada um. Eles são referenciados pela letra ‘P’ seguida por um número sequencial de dois dígitos (Pxx). A descrição dos problemas foi formulada a partir da descrição dos efeitos indesejados apresentada por Costa (2010), conforme levantamento nas empresas onde o diagnóstico do PDP foi realizado.

Quadro 14 - Grupos de problemas do PDP

Ref.	Nome	Descrição do problema	Principal(is) efeito(s) indesejado(s) relacionado(s)
P01	Práticas de qualidade e testes são proformas	As práticas de qualidade são realizadas apenas para satisfazer os requerimentos mínimos exigidos, ou seja, são realizadas somente para formalização. A identificação de prováveis falhas nos produtos não é realizada ou é ineficaz. Com base nisso, o planejamento dos experimentos e testes para os produtos não é adequado, e os testes não são suficientes ou executados de forma satisfatória.	Deficiência na execução de testes [EI14] Aplicação das técnicas de qualidade é proforma [EI40]

⁴² A recorrência foi extraído dos dados apresentados por Costa et al. (2013) e Costa (2010), e é a quantidade de vezes que o efeito indesejado ocorreu no PDP das empresas.

Quadro 14 - Grupos de problemas do PDP (continuação)

Ref.	Nome	Descrição do problema	Principal(is) efeito(s) indesejado(s) relacionado(s)
P02	Ineficiência no planejamento do processo de fabricação	Problemas de qualidade na produção de produtos ocorrem devido a falta de planejamento adequado do processo de fabricação ao longo do processo de desenvolvimento de produtos. Muitas vezes os roteiros de fabricação são desenvolvidos tardiamente e sem a integração da equipe do PD. Frequentemente, são geradas especificações técnicas limitadas para se fabricar o produto.	Deficiência de planejamento do processo de fabricação [EI07]
P03	Variabilidade de componentes e sistemas	Há deficiência na reutilização de resultados de projetos anteriores. Uma consequência é a grande variabilidade de componentes, com pouco reaproveitamento de peças entre produtos e família de produtos. A padronização insuficiente ou pouco planejada de componentes acarreta em deficiência de modularidade de produtos.	Deficiência de reutilização de resultados anteriores [EI12] Deficiência de modularidade de produtos [EI31] Grande variabilidade de peças dos produtos [EI33] Deficiência de padronização de peças ou componentes [EI38]
P04	Ineficiência do controle de mudanças de engenharia	Acontecem modificações tardias nas especificações do produto, e nem sempre é realizada a correção de erros de projeto ou melhorias na fabricação de produtos. Além disso, o controle das informações e das modificações é ineficiente devido ao não uso ou uso limitado do sistema de informação relativo ao versionamento dos documentos e à gestão de configuração ^[A] . ^[A] Gestão das características físicas, funcionais e técnicas do produto.	Deficiência de gestão de mudanças de engenharia [EI11] Sistema de informação limitado [EI16]
P05	Alto custo do produto	O custo do produto, para a organização, é superior ao que fora previsto.	Custo elevado do produto [EI09]
P06	Fornecedores pouco envolvidos no PDP	O processo de desenvolvimento de fornecedores não é formalizado, pois não há critérios claros para os desenvolver. Com isto, a empresa produz componentes que não são de sua especialidade, o que acarreta em perdas no processo produtivo e em aumento dos custos.	Deficiência de desenvolvimento de fornecedores [EI08] Falta de sistemática <i>make-or-buy</i> [EI37]
P07	Utilização do mesmo funil de desenvolvimento para tecnologia e produto	O desenvolvimento de tecnologia é tratado nas mesmas condições do desenvolvimento de produto, ocorrendo uma sobreposição de atividades de ambos os desenvolvimentos que impactam em retrabalhos e na ocorrência de maiores custos.	Desenvolvimento de produto se mistura com desenvolvimento de tecnologia [EI44]

Quadro 14 - Grupos de problemas do PDP (continuação)

Ref.	Nome	Descrição do problema	Principal(is) efeito(s) indesejado(s) relacionado(s)
P08	Análise de viabilidade do projeto ineficiente	Os modelos e indicadores financeiros do projeto relacionado com o produto final não são sempre utilizados. Assim, as informações de viabilidade do produto podem ser ineficientes e não representar a real perspectiva de desempenho financeiro do produto.	Deficiência de gestão de viabilidade de produto [EI32]
P09	Modelo de processo incompleto ou mal utilizado	As fases, as atividades e os pontos de revisão do projeto de produto não são definidos de modo sistemático, e não há um procedimento com o esclarecimento do que deve ser realizado. Como consequência, as etapas do processo de desenvolvimento de produtos não são cumpridas adequadamente.	Falta de procedimentos [EI15] Deficiência de processo formal de PDP [EI27] Deficiência no cumprimento das fases do PDP [EI30]
P10	Projetos não são classificados apropriadamente	Não há critérios formais para a classificação dos tipos de projetos de acordo com o tipo de desenvolvimento (tecnologia ou produto), ou tamanho, ou complexidade do projeto.	Deficiência de classificação de projetos [EI19]
P11	Planejamento ineficaz dos projetos	Não há um procedimento formal para o gerenciamento de projetos, cujas técnicas nem sempre são utilizadas. O planejamento de projetos não é realizado de forma eficaz, e os prazos definidos para o desenvolvimento dos projetos não são realistas. Também não é fornecida para a equipe uma visão do andamento do projeto.	Deficiência em utilização de técnicas de gestão de projetos [EI10] Deficiência no processo formal de gestão de projetos [EI20] Deficiência de planejamento de projetos [EI24] Deficiência no estabelecimento de prazos [EI26]
P12	Status e prioridades dos projetos não são revisados	Os critérios de priorização ou encerramento de um projeto não são claros. Com isso, há dificuldade em acompanhar, controlar e reportar os status dos projetos.	Deficiência em controlar projeto [EI23] Deficiência na tomada de decisão de priorização ou encerramento de projeto [EI29]
P13	Monitoramento ineficiente do desempenho dos projetos	O desempenho dos projetos não é verificado de forma efetiva. Não há indicadores de desempenho, ou eles não são monitorados e atualizados regularmente.	Deficiência de gestão de indicadores de desempenho do PDP [EI25]

Quadro 14 - Grupos de problemas do PDP (continuação)

Ref.	Nome	Descrição do problema	Principal(is) efeito(s) indesejado(s) relacionado(s)
P14	Áreas funcionais trabalham de forma independente	O desenvolvimento de produtos não é visto como um processo que envolve várias áreas. O departamento de engenharia de produtos é considerado o único responsável pelo desenvolvimento de produtos, como uma função restrita a ele. Consequentemente, o trabalho em equipe é comprometido, e o cumprimento de fases e atividades é comprometida.	Deficiência de integração entre as áreas [EI01] Deficiência no trabalho em equipe [EI13] PDP é visto como função exclusiva da engenharia [EI28]
P15	Pessoal pouco capacitado e desmotivado	Há deficiência na atualização de conhecimento e de novos fluxos de trabalho para as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos. Também, as pessoas são pouco reconhecidas e estão desmotivadas, o que pode impactar no engajamento para a realização das atividades e entrega delas.	Deficiência de gestão de recursos humanos [EI06] Pessoal desmotivado [EI18]
P16	Clientes/usuários não são envolvidos no PDP	O cliente/usuário não é envolvido no processo de desenvolvimento de produtos. Ele não testa protótipos, por exemplo, bem como não possuem um meio para expressar suas experiências e expectativas com o produto/serviço.	Deficiência de participação do cliente no PDP [EI22]
P17	Necessidades reais dos clientes/usuários são pouco consideradas	As necessidades dos clientes/usuários não são bem definidas e desdobradas em requisitos de produto, ou seja, há uma análise insuficiente das necessidades dos clientes pela equipe de PDP.	Deficiência de gestão de requisitos [EI03] Deficiência na definição de requisitos do cliente [EI21]
P18	Escopo do produto inadequado	Não é realizada a identificação formal de quais os valores que os usuários/clientes mais consideram relevantes nos produtos. Com isto, o escopo do produto não é adequadamente definido.	Deficiência na definição de visão de produtos [EI41] Deficiência na definição de valor para o cliente [EI42]

Quadro 14 - Grupos de problemas do PDP (continuação)

Ref.	Nome	Descrição do problema	Principal(is) efeito(s) indesejado(s) relacionado(s)
P19	Atividades de pós-vendas ineficaz	A gestão de relacionamento com o cliente, após a venda do produto, é falha. As solicitações ou reclamações dos clientes/usuários não são consideradas/atendidas. Falta um processo adequado para a comunicação e interação com o cliente/usuário durante o uso do produto.	Deficiência de <i>helpdesk</i> (processo de comunicação com o cliente) [EI34] Ausência de um sistema de CRM (Gestão de relacionamento com o cliente) [EI35] Análise superficial das solicitações dos clientes [EI46]
P20	Divisão entre vendas e engenharia	Há pouca integração entre as áreas comercial e de engenharia. Vendas é a única área que tem contato com o cliente, e há pouco compartilhamento de informações entre as áreas.	Deficiência na integração entre vendas e engenharia [EI39]
P21	Avaliação insuficiente do mercado	Há lacunas na captura, seleção, análise e comunicação de informações do desenvolvimento tecnológico de empresas concorrentes, e de informações da própria empresa. Também, há dificuldade em acompanhar e atualizar as informações de mercado para o desenvolvimento de produtos inovadores. Com isto, a maioria dos projetos são de melhoria incremental.	Deficiência de <i>benchmarking</i> [EI05] Reinvenção da roda [EI17] Vigilância tecnológica informal [EI36] Poucos projetos orientados à inovação [EI43]
P23	Gestão de portfólio de produtos inadequada	Os critérios para avaliação do portfólio de produtos não são formais, e uma lista de ideias de novos produtos nem sempre é elaborada. Com isso, o posicionamento e inovação de produtos no mercado é ineficiente.	Deficiência na gestão do portfólio de produto [EI02] Deficiência no planejamento estratégico de produtos [EI04]
P22	Imposição de decisões de projeto	Frequentemente as decisões do projeto são realizadas de maneira top-down e a equipe de desenvolvimento tem pouco poder de decisão. Também, não há o desenvolvimento integrado e paralelo de um conjunto de soluções de projeto de produto, uma vez que as decisões sobre o projeto são impostas ao time de desenvolvimento.	O nível máximo da hierarquia “impõe” decisões no projeto [EI45]

Fonte: A autora

Pode-se dizer que os problemas listados no Quadro 13 são os que afligem a maior parte das empresas, e que acarretam a ocorrência de outros problemas no PDP.

4.1.3 Repositório de boas práticas do PDP

No método proposto, as boas práticas são as referências para a definição das ações de melhoria. Isto é, elas podem ser organizadas para justificar as ações de acordo com seus objetivos, escopos e características relacionadas à aplicação.

As boas práticas levantadas na literatura, em um total de 139, estão apresentadas no Apêndice E. Com base nas descrições das dimensões do PDP, apresentadas na seção 2.3, e de acordo com a descrição de cada prática, foi realizada a associação de cada uma com as dimensões a que são pertinentes. Nove categorias para organizá-las são escolhidas. O Quadro 15 mostra as explanações das categorias.

Quadro 15 - Categorias das boas práticas

Categorias das boas práticas	Descrição	Referência
Estratégia	Aborda a criação e operação da estratégia da empresa, e o desenvolvimento do planejamento estratégico para o PDP.	(COSTA et al., 2013)
Processo	Representa as etapas do PDP, as atividades correspondentes, e os critérios do gate, desde as etapas iniciais até o lançamento do produto.	(KAHN; BARCZAK; MOSS, 2006)
Mercado	Envolve a aplicação de metodologias e de técnicas para estudar e entender o mercado, sejam os consumidores, concorrentes e forças macro-ambientais, para adquirir informações para dirigir à inovação.	(BARCZAK; KAHN, 2012)
Gestão do Conhecimento	Aborda as competências requeridas para o PDP e a atualização de conhecimentos pelo time.	(COSTA et al., 2013)
Gerenciamento de Projetos	Inclui todas as boas práticas que tenham relação com gestão de projeto, incluindo todos os campos de conhecimento dessa abordagem.	(PMI, 2008)
Medição de Desempenho	Contempla a medição, o rastreamento e o reporte do desempenho dos projetos e do programa de desenvolvimento de produto.	(BARCZAK; KAHN, 2012)
Tecnologia da Informação	Engloba todas as tecnologias (hardware e software) de informação.	Categoria emergiu dos dados
Comercialização	Abrange as atividades relacionadas com o marketing, o lançamento e pós-lançamento do produto no mercado.	(BARCZAK; KAHN, 2012)
Produto	Relativo ao desempenho, funcionalidade e qualidade do produto, bem como seu monitoramento.	(COSTA et al., 2013)
Clima e cultura organizacional	Aborda a cultura organizacional para o PDP, e o clima para a inovação, incluindo aspectos de motivação, gerenciamento e estrutura ao indivíduo ou ao time.	(BARCZAK; KAHN, 2012)

Fonte: A autora

Cinquenta boas práticas foram selecionadas para serem validadas⁴³. Elas compõem o repositório, que está apresentado no Apêndice F.

Especialistas em desenvolvimento de produtos analisaram o uso e utilidade de cada prática de acordo com a realidade no PDP de cada empresa. Quatro classes relacionadas ao uso ou não-uso de cada prática, e ao grau de utilidade (muito ou pouco útil) foram definidas. A Tabela 1 mostra a porcentagem de empresas que associaram as respectivas boas práticas à cada classe. Os resultados também são apresentados em Fernandes; Rozenfeld; Costa (2016).

Tabela 1 - Uso e utilidade de cinquenta boas práticas.

Boa prática	Usa		Não usa	
	Muito útil	Pouco útil	Muito útil	Pouco útil
Roadmap de produto e de tecnologia	80 %	20 %	0 %	0 %
Gerenciamento de portfólio de produtos	80 %	0 %	10 %	10 %
Análise de tendência de tecnologia	90 %	0 %	10 %	0 %
<i>Set-based concurrent engineering</i>	30 %	10%	40 %	20 %
Modelo de processo formal	100 %	0 %	0 %	0 %
Flexibilidade do modelo de processo	50 %	0 %	50 %	0 %
Pesquisa de mercado formal	80 %	0 %	20 %	0 %
Observação dos consumidores	50 %	0 %	30 %	20 %
<i>Design</i> centrado no usuário	60 %	0 %	10 %	30 %
<i>Benchmarking</i>	100 %	0 %	0 %	0 %
Planejamento de recurso corporativo	100 %	0 %	0 %	0 %
Suporte ao cliente e prestação de serviços	70 %	10 %	10 %	10 %
Integração dos consumidores	60 %	0 %	20 %	20 %
Envolvimento do fornecedor	90 %	0 %	0 %	10 %
<i>Design</i> colaborativo	40 %	10 %	50 %	0 %
Times multifuncionais e multidisciplinares	100 %	0 %	0 %	0 %
Sistemas de motivação e de recompensas	50 %	10 %	40 %	0 %
Gerenciamento de projetos	100 %	0 %	0 %	0 %
Escritório de Projetos (PMO)	50 %	10 %	30 %	10 %
Análise do caminho crítico	80 %	0 %	30 %	0 %
Estrutura analítica do projeto (EAP)	80 %	0 %	20 %	10 %
Reuniões de revisão do projeto	90 %	0 %	10 %	0 %
Uso de métricas claras no PDP	80 %	10 %	10 %	10 %
Gestão do conhecimento	30 %	10 %	60 %	0 %
Programa de treinamento	90 %	0 %	10 %	0 %
Engenharia de valor	50 %	0 %	30 %	20 %
Modelos financeiros e análise de viabilidade econômica	80 %	0 %	10 %	10 %
Análise <i>make-or-buy</i>	80 %	0 %	20 %	0 %
<i>Design</i> modular	70 %	0 %	20 %	10 %
Família de produtos	90 %	0 %	0 %	10 %
FMEA ⁴⁴ de projeto	90 %	0 %	10 %	0 %
FMEA de processo	80 %	0 %	20 %	0 %

⁴³ Como explicado na atividade A2.5 na sub-seção 3.2.2

⁴⁴ *Failure Mode and Effect Analysis* - Análise dos Modos e Efeitos de Falhas, em português.

Tabela 1 - Uso e utilidade de cinquenta boas práticas (continuação)

Boa prática	Usa		Não usa	
	Muito útil	Pouco útil	Muito útil	Pouco útil
Árvore de análise de falhas (FTA)	60 %	0 %	40 %	0 %
Desdobramento da função qualidade (QFD)	70 %	10 %	10 %	10 %
<i>Brainstorming</i>	80 %	20 %	0 %	0 %
Planejamento de Experimento (DOE)	70 %	10 %	10 %	10 %
Controle estatístico de processo (CEP)	90 %	10 %	0 %	0 %
Gerenciamento do ciclo de vida (PLM)	60 %	0 %	40 %	0 %
Gerenciamento de dados de produto (PDM)	80 %	0 %	20 %	0 %
Gerenciamento de mudanças de engenharia	90 %	0 %	10 %	0 %
Gerenciamento eletrônico de documentos	90 %	10 %	0 %	0 %
Computer-Aided Design (CAD)	100 %	0 %	0 %	0 %
Computer-Aided Engineering (CAE)	80 %	0 %	0 %	20 %
Computer-Aided Manufacturing (CAM)	80 %	0 %	0 %	20 %
Workflow	80 %	0 %	20 %	0 %
Design para montagem	60 %	0 %	30 %	10 %
Design para manufatura	90 %	0 %	10 %	0 %
Design para custos	70 %	0 %	30 %	0 %
Design para confiabilidade	90 %	0 %	10 %	0 %
Design para seis sigma	50 %	0 %	30 %	20 %

Fonte: A autora

Seis boas práticas são usadas e consideradas muito úteis para todas as empresas, a saber: modelo de processo formal, time multifuncional e multidisciplinar, *benchmarking*, gerenciamento de projetos, planejamento de recurso corporativo (ERP) e *computer-aided design* (CAD). Isso indica que todas as empresas possuem um processo formal de desenvolvimento de produtos, em que há a atuação de times formados por profissionais de diferentes funções que atuam do início ao fim do projeto. As empresas comparam o desempenho de seu processo em relação às empresas líderes do mercado. Também, utilizam um sistema de informação (ERP) para coletar e agrupar os dados e informações relativos ao processo e ao produto. O uso e utilidade da ferramenta computacional CAD demonstra que ela pode ser aplicada para qualquer tipo de produto manufaturado.

Embora o gerenciamento de projetos possua uma alta porcentagem de uso, apenas cinco empresas possuem um escritório de gerenciamento de projetos. Não são todas as empresas que consideram tal prática muito útil. Os participantes argumentaram que as boas práticas avaliadas como pouco úteis não são aplicadas no PDP da empresa. Isso demonstra que as práticas são dependentes do contexto e ao tipo de projeto de produto, podendo ser mais adequadas de serem usadas em determinadas circunstâncias. Então, uma prática pode ser muito útil para um processo de uma empresa, e pouco útil para outro. Isto valida a consideração da literatura de que a aplicação das boas práticas devem considerar a situação contextual do PDP.

Ao mesmo tempo, há práticas que são consideradas pouco úteis por algumas empresas, mas estão sendo utilizadas pelas empresas, como o *brainstorming*, que é considerada, pelas empresas, uma prática “comum” no PDP. Isto indica que não foi realizada uma análise adequada da situação do PDP. Neste caso, recursos e esforços estão sendo dispendidos, mas não estão resultando em retornos satisfatórios ou relevantes para a empresa. Tal fato elucida a importância de se analisar a situação atual e futura para o PDP ao selecionar qual as boas práticas aplicar.

Constata-se, também, que as empresas não aplicam muitas práticas, mas as consideram úteis. Elas são: flexibilidade do processo, *design* colaborativo e gerenciamento do conhecimento. A prática *set-based concurrent engineering* é usada por apenas três empresas, mas quatro delas gostariam de aplicar no PDP. Algumas razões explicadas pelos participantes para não se usar práticas consideradas muito úteis são: aspectos financeiros e/ou culturais e o tempo dispendido para implementação.

Muitos participantes afirmaram que a aplicação das práticas já usadas, e que são consideradas úteis, deve ser melhorada. Isso valida, e reforça, a constatação da necessidade das empresas buscarem melhorias no PDP, que são consolidadas por meio das ações de melhoria.

Muitos fatores que influenciam a adoção das boas práticas podem influenciar a análise de custo-benefício das práticas. Quatro critérios foram definidos para tal análise, a saber: impacto esperado da boa prática, contribuição provável, desafio para aplicação, e esforços para implementação. Para cada critério, categorias foram definidas, sendo: objetivos de desempenho, valor agregado, complexidade, e custo de implementação.

Os objetivos de desempenho para avaliação das boas práticas são: qualidade (Q) (tanto de processo quanto de produto, de acordo com o escopo da boa prática), tempo (T) e custo (C). No que diz respeito ao método, eles são importantes devido ao impacto que as práticas podem ocasionar no processo. A escala das outras três categorias (valor agregado, complexidade e custo) são: alto (↑), médio (→) ou baixo (↓). Segue, a seguir, a categorização.

Tabela 2 - Custo-benefício de cinquenta boas práticas

Boa prática	Objetivo	Valor agregado	Complexidade	Custo de implementação
Roadmap de produto e de tecnologia	Q; T; C	↑	↑	→
Gerenciamento de portfólio de produtos	Q; T; C	↑	→	→
Análise de tendência de tecnologia	Q; T; C	↑	↑	→
<i>Set-based concurrent engineering</i>	Q; T; C	↑	↑	↑
Modelo de processo formal	Q; T; C	↑	↑	→
Flexibilidade do modelo de processo	Q; T; C	↑	↑	→
Pesquisa de mercado formal	Q; T; C	↑	→	↑
Observação dos consumidores	Q; C	→	↑	↑
<i>Design</i> centrado no usuário	Q	↑	→	↑

Tabela 2 - Custo-benefício de cinquenta boas práticas (continuação)

Boa prática	Objetivo	Valor agregado	Complexidade	Custo de implementação
<i>Benchmarking</i>	Q; T; C	→	→	↓
Planejamento de recurso corporativo (ERP)	Q; T; C	↑	↑	↑
Suporte ao cliente e prestação de serviços	Q; T; C	↑	→	→
Integração dos consumidores	Q; C	↑	→	→
Envolvimento do fornecedor	Q; T; C	↑	↑	→
<i>Design</i> colaborativo	Q; T; C	↑	↑	→
Times multifuncionais e multidisciplinares	Q; T; C	↑	→	→
Sistemas de motivação e de recompensas	Q	→	→	↓
Gerenciamento de projetos	Q; T; C	↑	→	→
Escritório de Projetos (PMO)	Q; T	↑	→	↓
Análise do caminho crítico	T; C	↑	→	↓
Estrutura analítica do projeto (EAP)	Q; T	↑	→	↓
Reuniões de revisão do projeto	Q; T; C	↑	↓	↓
Uso de métricas claras no PDP	Q; T; C	→	→	↓
Gestão do conhecimento	Q; T; C	↑	→	→
Programa de treinamento	Q; T; C	→	→	→
Engenharia de valor	C	↑	→	→
Modelos financeiros e análise de viabilidade econômica	C	↑	→	→
Análise <i>make-or-buy</i>	Q; T; C	↑	→	↓
<i>Design</i> modular	Q; T; C	↑	↑	→
Família de produtos	Q; T; C	↑	→	→
FMEA de projeto	Q; C	↑	↑	↓
FMEA de processo	Q; C	↑	→	↓
Árvore de análise de falhas (FTA)	Q	→	→	↓
Desdobramento da função qualidade (QFD)	Q; C	↑	↑	→
<i>Brainstorming</i>	Q; T; C	→	↓	↓
Planejamento de Experimento (DOE)	Q; T; C	↑	→	→
Controle estatístico de processo (CEP)	Q; C	→	↓	→
Gerenciamento do ciclo de vida (PLM)	Q; T; C	↑	↑	↑
Gerenciamento de dados de produto (PDM)	Q; T	↑	↑	↑
Gerenciamento de mudanças de engenharia	Q; T; C	↑	↑	↑
Gerenciamento eletrônico de documentos	Q; T	↑	→	→
<i>Computer-Aided Design</i> (CAD)	Q; T; C	↑	↑	↑
<i>Computer-Aided Engineering</i> (CAE)	Q; T; C	↑	↑	↑
<i>Computer-Aided Manufacturing</i> (CAM)	Q; T	↑	↑	↑
<i>Workflow</i>	T	→	→	↓
<i>Design</i> para montagem	Q; T; C	↑	→	→
<i>Design</i> para manufatura	Q; T; C	↑	→	→
<i>Design</i> para custos	C	→	→	→
<i>Design</i> para confiabilidade	Q	↑	↑	→
<i>Design</i> para seis sigma	Q; T; C	↑	↑	→

Fonte: A autora

Todas as boas práticas possuem um alto ou, ao menos, um médio valor agregado – ou seja, elas contribuem positivamente para o PDP (80% delas possuem alto valor agregado). Cerca de 62% das boas práticas afetam os objetivos de desempenho de qualidade, tempo e custo, simultaneamente. Isto significa que ao aplicá-las no PDP, os ganhos podem ser maximizados ao se ter um impacto na tríade de desempenho. As boas práticas que são utilizadas e consideradas muito úteis por todas as empresas, bem como àquelas que não são usadas por todas as empresas, mas que são consideradas muito úteis, provêm impacto nos três objetivos.

As boas práticas também podem estar associadas a diferentes complexidades e custo de implementação, e não há uma relação diretamente proporcional entre esses aspectos – ou seja, quando a complexidade é alta, não necessariamente o custo de implementação é alto (e vice-versa). Por exemplo, a prática FMEA é associada a alta complexidade, mas possui um baixo custo de implementação.

As empresas devem analisar se possuem conhecimento ou os esforços requeridos para a implementação da boa prática. Nos casos em que a complexidade e o custo de implementação são altos, pode-se desencadear em desafios às organizações. Isso indica que ao realizar a análise de custo-benefício, todos os fatores que influenciam a adoção das práticas devem ser avaliados.

4.1.4 Repositório de ações de melhoria do PDP

O último elemento do método é o repositório de ações de melhoria. Ele é de extrema importância, pois contém a relação de ações que serão aplicadas para melhorar o PDP das empresas. As ações de melhoria foram definidas a partir da associação das boas práticas, contribuindo como uma solução pertinente à lacuna de falta de formalização das boas práticas do PDP em ações de melhoria.

A consolidação das ações de melhoria é apresentada no Quadro 16, com a respectiva descrição, as boas práticas relacionadas, e a classificação de complexidade e custo de implementação⁴⁵ de cada ação. Observa-se que uma ação de melhoria pode ser formulada a partir de uma ou mais boas práticas. Desta forma, permite-se um balanceamento das ações, permitindo resultados mais rápidos (“*quick wins*”) associados com resultados em longo prazo. Também, uma ação de melhoria pode estar relacionada a boas práticas contempladas em diferentes categorias. Isto indica que a ação de melhoria pode impactar em mais de uma

⁴⁵ A classificação de cada ação é decorrente da categorização das boas práticas relacionadas a ela.

dimensão do PDP (visto que as categorias das boas práticas são oriundas das dimensões desse processo).

Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP

Ação de melhoria	Descrição	Boa(s) prática(s) relacionada(s)	Complexidade	Custo de implementação
Análise de falhas do produto	Estabelecer um procedimento para identificar e analisar as falhas potenciais que podem ocorrer com o produto dentro das especificações de projeto. A partir disto, deve-se reconhecer e atuar sobre as principais causas que podem gerar o efeito das falhas.	FMEA de projeto FTA	Baixo	Baixo
Experimentos e testes	Estabelecer um procedimento para realizar o planejamento de experimentos, com a definição do tipo de teste ou ensaio que deve ser realizado, o objetivo do experimento, os dados necessários, em que quantidade e em que condições devem ser coletados.	Planejamento de experimentos	Alta	Alto
Modelos computacionais para melhoria da robustez do produto	Implementar ferramentas computacionais que auxiliem nas tarefas de cálculo e simulações para sistemas mais complexos, e para otimizar o projeto do produto e propiciar aumentar a robustez.	<i>Computer Aided Engineering</i> (CAE)	Alta	Alto
Análise do processo de fabricação	Estabelecer um procedimento para identificar e analisar as falhas potenciais que podem ocorrer no processo de fabricação antes que se produza um componente, em prol da proposição de ações de melhoria.	FMEA de processo	Baixo	Baixo
Antecipação das necessidades de fabricação	Incorporar das informações relativas às atividades do sistema de manufatura, tanto quanto possível, no começo do processo de projeto, incluindo as especificações de processo e materiais.	<i>Design para manufatura</i> (<i>Design for manufacturing</i>)	Alto	Médio
Melhoria da qualidade de fabricação	Desenvolver uma metodologia para o alcance da qualidade no processo de fabricação que considere as especificações dos clientes, o desdobramento de tais especificações, e a verificação da capacidade do processo atendê-las. As especificações estatísticas podem ser utilizadas como objeto de análises estatísticas ou por outros procedimentos. Técnicas estatísticas também podem ser utilizadas para identificar as diferentes fontes de variabilidade do processo produtivo. A partir disto, deve ser realizada a definição de planos de ação para aprimorar e controlar tal processo.	<i>Design para seis sigma</i> (<i>Design for six sigma</i>) Controle estatístico do processo	Alta	Médio
Modelos computacionais para processos de fabricação	Adotar sistemas/metodologias para processos de fabricação complexos (que seja auxiliado por microcontrolador ou controlador numérico) para se tenha o auxílio no projeto de processos de fabricação com base em modelos matemáticos. Com isto, a precisão da máquina será aumentada e, conseqüentemente, proverá uma peça de maior qualidade.	Manufatura assistida por computador (<i>Computer Aided Manufacturing - CAM</i>)	Alta	Alto

Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP (continuação)

Ação de melhoria	Descrição	Boa(s) prática(s) relacionada(s)	Complexidade	Custo de implementação
Reuso de conhecimento	Estabelecer um procedimento para que o conhecimento oriundo de projetos e produtos passados seja disseminado e utilizado em novos projetos no processo de desenvolvimento de produtos.	Gestão do conhecimento	Alto	Alto
Modularização	Estabelecer procedimento para realização do o projeto do produto de modo que suas partes possam ser testadas de forma independente, e as interfaces sejam desenvolvidas de maneira padronizada. Utilizar de recursos disponibilizados pelo projeto modular para otimizar diferentes aspectos do ciclo de vida do produto.	<i>Design</i> modular Família de produtos <i>Design</i> para montagem	Alta	Médio
Gestão de mudanças de engenharia	Estabelecer um processo de como e quando as modificações de engenharia poderão ser encaminhadas, autorizadas, solucionadas, avaliadas, aprovadas e liberadas para serem introduzidas na produção, seja de protótipos ou de série. Se tal processo já existir, deve ser realizada a sua revisão e sistematização no controle das alterações, bem como dos registros, entre todos os envolvidos. Caso alguma automatização seja necessária, indica-se a utilização de soluções de <i>workflow</i> .	Gerenciamento de mudanças de engenharia (ECM – <i>Engineering Change Management</i>) <i>Workflow</i> (caso desejável ou necessário)	Média	Alto
Gestão de documentos	Adotar/instalar uma tecnologia para a geração, controle, armazenamento, compartilhamento e recuperação de informações em documentos, permitindo o seu adequado controle, busca, check-in/check-out, versionamento e gestão da configuração. Manter uma base de arquivos indexada, que possibilita a organização de tarefas, prazos, trâmites, documentos e sincronização de pessoas envolvidas na gestão de requisitos e mudanças de engenharia.	Gerenciamento eletrônico de documentos (GED)	Alta	Alto
Projeto centrado no valor	Realizar análise sistemática de todas as funções e componentes do produto, e de como agregam valor ao cliente, bem como análise do processo produtivo do produto. Com isto, melhorias ^[A] podem ser desenvolvidas e avaliadas com foco na redução de custos, mas com manutenção/melhoria das funcionalidades do produto. ^[A] Exemplos de melhorias são: eliminar ou substituir componentes ou operações; ou utilizar materiais alternativos.	Engenharia de valor	Alta	Médio

Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP (continuação)

Ação de melhoria	Descrição	Boa(s) prática(s) relacionada(s)	Complexidade	Custo de implementação
Projeto centrado no custo do produto	Estabelecer metodologia para analisar os custos diretos e indiretos da organização que estejam relacionados ao processo de projeto do produto. A partir de uma análise iterativa, utilizar como premissa a simplicidade para o projeto do produto e para o próprio produto, sem reduzir o desempenho ou não satisfazer as demandas dos consumidores.	<i>Design</i> para custo	Média	Baixo
Decisão quanto à compra ou produção	Formalizar o processo de gerenciamento para a determinação se um componente específico será produzido internamente ou adquirido externamente de fornecedores. Assim, deve-se realizar a análise dos critérios para a definição de produção ou compra de componentes do produto, que envolve: os riscos, qualidade, disponibilidade, tipo de contrato, custos e o conhecimento associado.	Análise <i>make-or-buy</i>	Baixa	Baixo
Desenvolvimento de fornecedores	Envolver os fornecedores em projetos de produtos, definindo claramente suas responsabilidades. Além de envolvê-los, é necessário definir as etapas para desenvolvê-los para o alcance de determinado desempenho esperado, considerando os aspectos de: qualidade, melhora do serviço, eliminação de desperdícios e redução de custos.	Envolvimento do fornecedor	Alta	Médio
Classificação de projetos	Definir uma classificação de projetos para diferenciação dos projetos, incluindo projetos de desenvolvimento de tecnologia e de desenvolvimento de produtos. A partir disto, customizar o modelo de processo com a criação de dois funis de desenvolvimento em prol da realização apropriada das atividades.	Funil de desenvolvimento	Baixo	Baixo
Análise de viabilidade econômica	Adotar modelos financeiros, com aplicação desde a própria definição do portfólio, para estimar e analisar as perspectivas de desempenho financeiro do produto resultante do projeto. Também, definir os principais indicadores financeiros do projeto relacionado com o produto final.	Modelos financeiros e análise de viabilidade econômica	Alta	Baixo
Estruturação do modelo de processo PDP	Estabelecer um modelo para o processo de desenvolvimento de produtos que possa ser utilizado como referência para o desenvolvimento e lançamento de produtos. Deve-se esclarecer as fases, as atividades de cada estágio e os pontos de decisão com critérios específicos para avaliar os projetos.	Modelo de processo formal	Alta	Alto
Versatilidade do modelo de processo de PDP	Adaptar o modelo de processo para que seja versátil e mais flexível, que permita a sobreposição de fases, e que atenda aos diferentes tipos de projetos para a melhoria no lançamento de produtos em resposta ao mercado.	Flexibilidade do modelo de processo Tipologia de projetos	Alta	Alto

Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP (continuação)

Ação de melhoria	Descrição	Boa(s) prática(s) relacionada(s)	Complexidade	Custo de implementação
Gerenciamento de projetos	Adotar as técnicas para o planejamento, estabelecimento de prazos, execução e controle do projeto do produto para que a resposta ao mercado seja apresentada em tempo oportuno.	Gerenciamento de projetos	Média	Médio
Identificação de atividades críticas	Adotar técnica para avaliar o controle do projeto quanto à identificação de atividades que são críticas para o projeto e que podem impactar no lançamento final do produto no mercado. Realizar um acompanhamento regular do projeto e mais próximo ao time de desenvolvimento.	Análise do caminho crítico do projeto <i>Daily meeting - Gestão ágil</i>	Média	Baixo
Introdução de <i>gates</i>	Estabelecer sistemática para a avaliação do projeto do produto a fim de verificar o andamento das atividades, os resultados e as questões que devem ser solucionadas para não impactar no atraso no lançamento do produto ao mercado.	Reuniões de revisão do projeto	Baixa	Baixo
Monitoramento de indicadores do projeto	Estabelecer e usar indicadores que mostrem o desempenho do PDP, com dados de medidas monitorados, armazenados e acessíveis para análise.	Uso de métricas no PDP	Média	Médio
Trabalho conjunto no time de PDP	Definir sistemática para incentivo à cooperação e trabalho em equipe. Realizar reuniões demonstrando as áreas funcionais envolvidas em todo o processo de desenvolvimento, e a importância das atividades relativas a cada área.	Times multidisciplinares	Média	Baixo
Preparação e incentivo ao time	Estabelecer um procedimento para realização de treinamento em temas relacionados ao PDP para a execução das atividades com maior eficiência. Também, adotar maneiras de motivar os funcionários participantes do PDP para a execução das atividades com maior empenho e rapidez, e reconhecê-los pelo alcance de resultados positivos no projeto.	Treinamento Sistema de motivação e recompensas	Média	Alto
Interação com os clientes	Adotar métodos para se interagir com os diferentes clientes e/ou usuários do produto, como a observação direta, entrevistas e grupos de foco. Também, coletar informações dos usuários, e envolvê-los na proposição de novas soluções de acordo com os objetivos, experiência, pensamentos ou necessidades deles (quando aplicável).	Integração de consumidores Observação de consumidores e entrevista	Alto	Alto
Gestão de requisitos do cliente	Definir uma sistemática para estabelecer as relações entre as necessidades dos clientes e os requisitos do projeto, de modo que as vontades e expectativas dos clientes possam ser traduzidas em características reais, e para auxiliá-los a identificar quais delas devem receber maior atenção.	Desdobramento da função qualidade (QFD) <i>Design centrado no usuário</i>	Média	Médio

Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP (continuação)

Ação de melhoria	Descrição	Boa(s) prática(s) relacionada(s)	Complexidade	Custo de implementação
Visão do produto	<p>Estabelecer um método para a definição dos objetivos do produto, os clientes e suas necessidades, o fator de diferenciação do produto do status quo ou dos concorrentes, e consolidar tais informações. Posteriormente, criar uma declaração de visão do produto^[B] nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de produtos.</p> <p>^[B] A visão do produto está relacionada ao escopo do produto, e deve nortear todas as decisões relacionadas a ele.</p>	<p>Visão do produto</p> <p><i>Brainstorming</i></p>	Alta	Alto
Melhoria de pós-vendas	Definir um processo para a interação com o cliente, envolvendo a definição de atividades para: a comunicação com o cliente para obtenção de feedback após a venda do produto; prestação de serviços ao cliente; e suporte diante de quaisquer necessidades relativas ao produto.	<p>Suporte ao cliente e prestação de serviços</p>	Média	Alto
Formação de estrutura projetizada no PDP	Definir uma estrutura projetizada de modo que a equipe do PDP possa ser reunida por projeto, ou seja, as pessoas são alocadas no projeto de acordo com suas especializações, em prol da maior colaboração entre as áreas de negócio.	<p><i>Design</i> colaborativo</p> <p>Times multidisciplinares</p>	Média	Baixo
Identificação de oportunidades externas	Sistematizar/formalizar o processo de pesquisa de mercado para a identificação e definição de oportunidades de mercado, busca de produtos, e teste de marketing. A partir disto, definir um processo para a medição dos produtos, serviços e práticas em relação às empresas líderes da indústria. Nessa ação, incluem-se também a identificação das estratégias dos concorrentes e de fornecedores, e o perfil dos consumidores.	<p>Pesquisa de mercado formal</p> <p><i>Benchmarking</i></p>	Alta	Alto
Planejamento de produto e tecnologia	Adotar um procedimento/método apoiar o planejamento estratégico de produtos e tecnologia que auxilie na estruturação, desdobramento, comunicação e estabelecimento da visão de futuro da organização e na integração com os planos de mercado, produto e tecnologia. A partir disto, identificar as tendências de tecnologia e as necessidades futuras de mercado para estabelecer as prioridades de projetos de pesquisa e desenvolvimento (R&D).	<p><i>Roadmap</i> de produto e tecnologia</p> <p>Análise de tendência tecnológica</p>	Alta	Alto
Melhoria da gestão de portfólio de produtos	Analisar o processo de priorização e seleção de projetos de produto, e redefinir/formalizar os critérios para a priorização de projetos. Realizar um plano de modo formal para que seja revisado regularmente de acordo com os direcionadores do mercado, e que seja balanceado com os recursos disponíveis.	Gerenciamento do portfólio de produtos	Baixa	Baixo

Quadro 16 - Ações de melhoria para o PDP (continuação)

Ação de melhoria	Descrição	Boa(s) prática(s) relacionada(s)	Complexidade	Custo de implementação
Lista de ideias nas etapas iniciais do PDP	Estabelecer uma metodologia/processo para ideação para a geração, desenvolvimento, comunicação e avaliação de novas ideias para o desenvolvimento de novos produtos, tecnologias ou serviços.	Ideação no <i>front end</i> (fases iniciais do PDP)	Média	Baixo
Desenvolvimento simultâneo de soluções	Desenvolver e implementar um processo para a geração simultânea de um conjunto de soluções de projeto, ou seja, um desenvolvimento de soluções em paralelo e relativamente independentes que considere todos os elementos do projeto e as etapas relacionadas a ele (incluindo manufatura e suporte). À medida que o projeto progride, há a convergência sistemática das soluções a partir de várias possibilidades propostas, ao invés de se trabalhar com especificações rígidas no início do projeto que podem gerar retrabalhos futuros.	Engenharia simultânea baseada em conjunto de possibilidades (<i>set-based concurrent engineering</i>)	Alta	Alto

Fonte: A autora

Por fim, para prover o alinhamento entre o processo e as melhorias, foi realizado o relacionamento das ações de melhoria com os problemas no PDP. O resultado é apresentado no Quadro 17. Observa-se que um problema pode ser atendido por uma ou mais ações de melhoria, cuja decisão de seleção da ação está diretamente relacionada à complexidade de custo de implementação.

Quadro 17 - Relacionamento entre os problemas no PDP e as ações de melhoria

Problemas	Ação(ões) de melhoria
P01 - Práticas de qualidade e testes são proformas	01A - Análise de falhas do produto 01B - Experimentos e testes 01C - Modelos computacionais para melhoria da robustez do produto
P02 - Ineficiência no planejamento do processo de fabricação	02A - Análise do processo de fabricação 02B - Antecipação das necessidades de fabricação 02C - Melhoria da qualidade de fabricação 02D - Modelos computacionais para processos de fabricação
P03 - Variabilidade de componentes e sistemas	03A - Reuso de conhecimento 03B - Modularização
P04 - Ineficiência do controle de mudanças de engenharia	04A - Gestão de mudanças de engenharia 04B - Gestão de documentos
P05 - Alto custo do produto	05A - Projeto centrado no valor 05B - Projeto centrado no custo do produto
P06 - Fornecedores pouco envolvidos no PDP	06A - Decisão quanto à compra ou produção 06B - Desenvolvimento de fornecedores

Quadro 17 - Relacionamento entre os problemas no PDP e as ações de melhoria (continuação)

Problemas	Ação(ões) de melhoria
P07 - Utilização do mesmo funil de desenvolvimento para tecnologia e produto	07A - Classificação de projetos
P08 - Análise de viabilidade do projeto ineficiente	08A - Análise de viabilidade econômica
P09 - Modelo de processo incompleto ou mal utilizado	09A - Estruturação do modelo de processo do PDP
P10 - Projetos não são classificados apropriadamente	10A - Versatilidade do modelo de processo do PDP
P11 - Planejamento ineficaz dos projetos	11A - Gerenciamento de projetos 11B - Identificação de atividades críticas
P12 - <i>Status</i> e prioridades dos projetos não são revisados	12A - Introdução de <i>gates</i>
P13 - Monitoramento ineficiente do desempenho dos projetos	13A - Monitoramento de indicadores do projeto
P14 - Áreas funcionais trabalham de forma independente	14A - Trabalho conjunto no time de PDP
P15 - Pessoal desmotivado e pouco capacitado	15A - Preparação e incentivo ao time
P16 - Clientes/usuários não são envolvidos no PDP	16A - Interação com os clientes
P17 - Necessidades reais dos clientes/usuários são pouco consideradas	17A - Gestão de requisitos do cliente
P18 - Escopo do produto inadequado	18A - Visão do produto
P19 - Atividades de pós-vendas ineficaz	19A - Melhoria de pós-vendas
P20 - Divisão entre vendas e engenharia	20A - Formação de estrutura projetizada
P21 - Avaliação insuficiente do mercado	21A - Identificação de oportunidades externas 21B - Planejamento de produto e tecnologia
P22 - Gestão de portfólio de produtos inadequada	22A - Melhoria da gestão de portfólio de produtos 22B - Lista de ideias nas etapas iniciais do PDP
P23 - Imposição de decisões de projeto	23A - Desenvolvimento simultâneo de soluções

Fonte: A autora

Os elementos do método e o relacionamento entre eles são os componentes necessários à execução das etapas do método, que são apresentadas na próxima seção (4.2. Etapas do método).

4.2 Etapas do Método

O método utiliza uma abordagem passo-a-passo com o objetivo de apoiar o processo de decisão de seleção de ações de melhoria para o PDP.

As etapas do método são aplicadas para explorar e posicionar as mudanças requeridas no processo. Elas são empregadas por meio de um *workshop* (como é realizado no presente trabalho). Mas, ressalta-se que o método permite a flexibilidade para ser aplicado em três workshops, sendo que o primeiro deles engloba a primeira etapa; o segundo *workshop* inclui a execução das etapas 2 e 3, e o terceiro *workshop* contempla a quarta e última etapa do método. No *workshop* deve-se ter a participação de ao menos um representante de diferentes áreas funcionais envolvidas no PDP da empresa, tais como: planejamento estratégico, marketing, projetos, engenharia de produto, manufatura, qualidade, compras, vendas e pós-vendas. A proposição das etapas e do *workshop* foi realizada em um processo iterativo apoiada pela condução de “simulações”⁴⁶ para avaliar a pertinência e aplicabilidade do método (Figura 18).

Figura 18 - “Simulação” das etapas do método.

Fonte: A autora (2016)

A aplicação do método baseia-se no uso de um conjunto de pôsteres e cartas. Os pôsteres são usados para a disposição e organização das informações. Há cartas que guiam a aplicação do método, e cartas para se obter *insights* e que apoiam a definição dos objetivos estratégicos, o diagnóstico da situação atual e a associação com as ações de melhoria propostas. Notas adesivas também são utilizadas.

Cartas guias com a descrição do passo-a-passo do método foram elaboradas para ajudar os participantes na execução de suas etapas durante o *workshop*. Elas são apresentadas nas Figuras 19 e 20.

⁴⁶ A pesquisadora agradece aos pesquisadores do Grupo de Engenharia Integrada da USP/EESC – Daniel Guzzo, Marina Pieroni, Renato Carrião e Thiago Bertolini – pela colaboração na realização dos “testes” do método.

Figura 19 - Carta geral de guia do método (frente e verso, respectivamente)

Fonte: A autora

Figura 20 - Representação das cartas de passo-a-passo do método

Fonte: A autora

As etapas do método são detalhadas, de uma forma prescritiva, nas próximas subseções. Ressalta-se que não há a intenção de definir como os profissionais devem implementar as ações de melhoria, uma vez que cada empresa realiza essa atividade da maneira que melhor atenda às suas necessidades.

4.2.1 Etapa 1 – Definição dos objetivos estratégicos

O propósito desta etapa é definir os objetivos da situação futura desejada ("to be") para o PDP, que são diretamente relacionados aos objetivos estratégicos do processo. De acordo

com as características e análises das estratégias⁴⁷ do PDP, constata-se que eles são relacionados aos fatores direcionadores e facilitadores que influenciam tal processo e o seu próprio contexto. Esses fatores provêm direções para as estratégias do PDP, e foram divididos em três classes, na seguinte ordem:

i. Ambiente externo - refere-se aos aspectos externos à empresa, como o mercado, legislação, fornecedores, consumidores, etc. Exemplos de fatores são: crise econômica, entrada de um novo concorrente, alteração de norma regulamentadora, etc.

ii. Organização - elucidado como *corporate mind-set*, refere-se ao comportamento e desempenho sistêmico da empresa em relação ao PDP. É relativo aos aspectos internos da organização, como estrutura, estilo de gerenciamento, recursos, etc. Exemplos de fatores são: fusão de marcas, reestruturação de processos internos, renegociação de fornecedores, etc.

iii. Tecnologia | Produto | Serviço - envolve os tipos e características de tecnologia, produto e/ou serviço desenvolvidos pela empresa. Exemplos de fatores são: implementação de internet das coisas (IoT), alteração de matéria-prima base, oferta de um novo serviço associado ao produto, etc.

A partir da identificação e síntese dos fatores direcionadores, definem-se os objetivos estratégicos a eles pertinentes. Isto é, os objetivos estratégicos devem estar alinhados com a situação contextual do PDP da empresa, e a definição deles deve ser apoiada na análise dos aspectos relativos aos ambientes externo e interno da organização, bem como de tecnologia, produto e serviço.

Ao mesmo tempo, as vantagens competitivas (inovação, diferenciação, qualidade, tempo e custo) que a empresa deseja alcançar por meio do PDP são utilizadas com o fim de estimular a definição dos objetivos estratégicos do processo. Estes, por sua vez, devem promover o alcance de tais vantagens. Ressalta-se que não há o intuito de prover uma classificação dos objetivos estratégicos de acordo com as vantagens. Cartas de vantagens competitiva foram desenvolvidas para auxiliar no entendimento de cada uma delas, e para auxiliar no estabelecimento⁴⁸ dos objetivos estratégicos por meio do oferecimento de *insight*. Elas são apresentadas na Figura 21.

⁴⁷ Seção 2.4. Estratégias do processo de desenvolvimento de produtos.

⁴⁸ Conforme descrição da sub-seção 4.1.1. Vantagens competitivas do PDP.

Figura 21 - Cartas de vantagem competitiva do PDP

Fonte: A autora

Para auxiliar na disposição das informações, foi desenvolvido um quadro que contempla quatro camadas: três são relativas aos fatores direcionadores, e uma camada é para a disposição dos objetivos estratégicos definidos. Ele é apresentado na Figura 22. A numeração apresentada no quadro condiz com a sequência de realização das atividades.

Além de definir os objetivos estratégicos do PDP, o método também contempla a análise da situação atual para o entendimento de como estão as conjunturas atuais do processo. A etapa relativa a esta atividade é apresentada na próxima sub-seção.

Figura 22 - Quadro de definição dos objetivos estratégicos

USP		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PARA O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS				
VANTAGEM COMPETITIVA		Inovação	Diferenciação	Qualidade	Tempo	Custo
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
FATORES DIRECIONADORES E FACILITADORES ATUAL & FUTURO	Tecnologia Produto Serviço
	Organização
	Ambiente Externo					

Fonte: A autora

4.2.2 Etapa 2 – Diagnóstico da situação atual

O modelo de melhoria na abordagem BPM expõe que o diagnóstico da situação atual (“as is”) é fundamental para direcionar quais as ações de melhoria realizar em um processo. Por isto, o método também é concebido para reconhecer os principais problemas que ocorrem e afetam o desempenho do PDP da empresa. Essa etapa possui o objetivo de promover um entendimento comum sobre a situação existente.

A etapa 2 revela-se crucial, pois o processo de melhoria requer o uso de dados precisos para se assegurar uma tomada de decisão efetiva. O repositório de problemas recorrentes no PDP é utilizado para a elaboração de cartas com a descrição dos problemas e a relação dos principais efeitos indesejados a eles associados⁴⁹. Há um conjunto de 23 cartas relativas a 23 problemas, elencadas em uma sequência pré-definida. Tais cartas são utilizadas pelos participantes para a análise da ocorrência dos problemas no PDP da empresa. Exemplo de uma carta é mostrada na Figura 23. Ela apresenta o nome do problema e sua descrição, e os principais efeitos indesejados relacionados.

⁴⁹ Conforme apresentado na sub-seção 4.1.2. Repositório de problemas recorrentes no PDP.

Figura 23 - Exemplo de carta de problema do PDP

Práticas de qualidade e testes são proformas 01	Principal(is) efeito(s) indesejado(s)
<p>As práticas de qualidade são realizadas apenas para satisfazer os requerimentos mínimos exigidos, ou seja, são realizadas somente para formalização.</p> <p>A identificação de prováveis falhas nos produtos não é realizada ou é ineficaz. Com isso, o planejamento dos experimentos e testes para os produtos não é adequado, e os testes não são suficientes ou não são executados de forma satisfatória.</p>	<p>Aplicação das técnicas de qualidade é proforma</p> <p>Deficiência na execução de testes</p>

© 2016 Grupo de Engenharia Integrada – GEI / EESC / USP

Fonte: A autora

Caso o problema seja detectado, procede-se para a análise de intensidade de sua ocorrência de acordo com a classificação exibida na Figura 24.

Figura 24 - Escala de intensidade de ocorrência dos problemas

Intensidade baixa (acontece raramente)
Intensidade média (acontece frequentemente)
Intensidade alta (sempre acontece)

Fonte: A autora

Desta forma, é possível obter as informações relativas às percepções dos participantes de quais são as principais deficiências do PDP da empresa. A partir disto, é possível analisar as ações de melhoria para o processo considerando, ao mesmo tempo, o diagnóstico da situação atual e os objetivos estratégicos que conduzem à situação futura desejada.

4.2.3 Etapa 3 – Análise das ações de melhoria

Primeiramente, esta etapa objetiva realizar a análise das ações de melhoria em relação aos problemas que ocorrem no PDP da empresa. Para cada problema, foi associada uma ou mais ações de melhoria⁵⁰. Diante dos problemas detectados no PDP da empresa, realiza-se a análise de pertinência das ações de melhoria sugeridas, ou seja, se as ações de melhoria relacionadas aos problemas são aplicáveis ou não no PDP da empresa de acordo com o contexto do processo e preparação/maturidade do time.

⁵⁰ Como foi apresentado na sub-seção 4.1.4 (Repositório de ações de melhoria do PDP).

Também, analisa-se se as ações de melhoria escolhidas contribuem ou não para o atingimento dos objetivos estratégicos, ou seja, verifica-se se as ações podem ser associadas a um ou mais objetivos estratégicos.

Cartas de ações de melhoria foram elaboradas para apoiar a condução desta etapa. Elas apresentam o nome da ação e sua descrição, as boas práticas relacionadas e a classificação de complexidade e custo de implementação conforme validação realizada por especialistas em desenvolvimento de produto. Também, há um campo para mostrar a ligação com os objetivos estratégicos (caso pertinente). Uma carta-exemplo é apresentada na Figura 25.

Figura 25 - Exemplo de carta de ação de melhoria

	Baixo	Médio	Alto
Complexidade	☒	☐	☐
Custo de implementação	☒	☐	☐

Ligação com objetivos estratégicos

© 2015 Grupo de Engenharia Integrada - GEI / EESC / USP

Descrição da ação de melhoria 01A

Estabelecer um procedimento para identificar e analisar as falhas potenciais que podem ocorrer com o produto dentro das especificações de projeto. A partir disto, deve-se reconhecer e atuar sobre as principais causas que podem gerar o efeito das falhas.

Fonte: A autora

Um quadro foi desenvolvido para a disposição dos problemas e das ações de melhoria, (pertinentes às etapas 2 e 3 do método). A numeração apresentada no quadro é relativa à sequência de realização das atividades nessa etapa. Quanto aos problemas, eles devem ser dispostos conforme classificação de intensidade de sua ocorrência no PDP da empresa. As ações de melhoria escolhidas devem ser fixadas na mesma coluna dos problemas aos quais são associadas, na respectiva camada pertinente ao impacto ou não nos objetivos estratégicos (a camada superior do item 2 é “[as ações de melhoria] impactam nos objetivos estratégicos” e a camada inferior deste item é “[as ações de melhoria] não impactam nos objetivos estratégicos”). A Figura 26 apresenta o quadro aqui descrito.

Figura 26 - Quadro de análise dos problemas x ações de melhoria x objetivos estratégicos

<div> <div> PROBLEMAS x AÇÕES DE MELHORIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS </div> <div> <small>Sânia C. Fernandes – saniafernandes@usp.br www.numa.sc.usp.br/grupoel/</small> </div> </div>			
<div> <div>2</div> AÇÕES DE MELHORIA </div>		Impactam nos Objetivos Estratégicos	
		Não impactam nos Objetivos Estratégicos	
<div> <div>1</div> PROBLEMAS </div>

Intensidade			

Fonte: A autora

Tendo realizada a análise dos problemas e das ações de melhoria em relação aos objetivos estratégicos, as ações devem ser selecionadas e priorizadas quanto à implementação ao longo de um horizonte de tempo.

4.2.4 Etapa 4 – Roadmapping das ações de melhoria

O objetivo da última etapa do método é realizar o alinhamento, a seleção e a priorização das ações de melhoria de acordo com os objetivos estratégicos do PDP, as perspectivas de horizonte de tempo dos objetivos e das ações, o nível de complexidade das ações, e os recursos envolvidos para a implementação delas.

É definido o horizonte de tempo, dado o curto, médio e longo prazos, para o alcance dos objetivos estratégicos. Também, é determinado o horizonte de tempo para a implementação das ações de melhoria. Há dois horizontes de tempo, pois o período para a realização das ações deve ser inferior ao período para o atingimento dos objetivos estratégicos, de modo que apoie as suas completudes.

As ações de melhoria escolhidas na etapa 3 podem ser dispostas no horizonte de tempo ou no *backlog*⁵¹, considerando-se o nível de complexidade. Após a disposição das ações de melhoria, é realizada a associação com as áreas funcionais participantes no PDP da empresa quanto à responsabilidade pela realização das ações.

Um quadro foi elaborado e corresponde ao próprio *roadmap* das ações de melhoria. Ele é apresentado na Figura 27. Sua arquitetura integra diversas perspectivas organizadas em camadas e considera duas linhas de tempo, sendo uma relacionada aos objetivos estratégicos e a outra, às ações de melhoria. As camadas são utilizadas para organizar as informações em relação: aos objetivos estratégicos ao longo do tempo; as ações de melhoria ao longo do tempo de acordo com o nível de complexidade delas; e os recursos das áreas funcionais que participam do PDP da empresa.

Figura 27 - Roadmap de ações de melhoria

USP		ROADMAP DE AÇÕES DE MELHORIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Backlog	Sânia C. Fernandes – saniafernandes@usp.br www.numa.sc.usp.br/grupoeif
AÇÕES DE MELHORIA		Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	Backlog	
Complexidade e Custo de Implementação	Baixo					
	Médio					
	Alto					
ÁREA FUNCIONAL						

Fonte: A autora

Como informado anteriormente, para a aplicação das etapas do método, foi estruturado um *workshop*. As características e atividades realizadas em cada um deles são apresentados na sequência.

⁵¹ O termo *backlog* é utilizado como referência ao acúmulo de objetivos estratégicos ou ações de melhoria a serem consideradas e realizadas em um momento posterior pelo time do PDP.

4.2.5 *Workshop* para aplicação do método

A aplicação do método é realizada por meio de um *workshop*. Não há intenção de se automatizar sua aplicação, visto que o propósito do método é permitir que o PDP das empresas seja analisado e ações de melhoria selecionadas.

4.2.5.1 Preparação para o *workshop*

Antes da realização do *workshop*, sugere-se que uma reunião de alinhamento entre os participantes seja conduzida para a apresentação do contexto de melhoria do PDP da empresa, do objetivo do método e das etapas dele. Para cada etapa, são evidenciados os propósitos e os resultados esperados, bem como os recursos físicos necessários e utilizados para a aplicação do método. O tempo necessário para a realização do *workshop* e as áreas funcionais do PDP que devem ser envolvidas também são apresentadas. Dúvidas dos participantes da reunião também são sanadas.

Para garantir a eficiência da aplicação do método, é importante que o material físico (como as cartas e os quadros) estejam organizados e dispostos adequadamente, propiciando a disponibilização das informações necessários para a condução do *workshop*.

Também, sugere-se que os participantes tenham conhecimento do planejamento estratégico do negócio da empresa, que pode auxiliar na definição dos objetivos estratégicos do PDP.

A preparação do *workshop* é uma etapa importante, pois garante a completude das etapas e a eficácia da realização do *workshop*, cujas diretrizes são apresentadas em sequência.

4.2.5.2 Realização do *workshop*

Inicialmente, a carta de passo-a-passo relativa à etapa 1 é entregue aos participantes. Eles são instruídos a escreverem, em notas adesivas, os fatores direcionadores do PDP relativos a cada classe (ambiente externo, organização e tecnologia/produto/serviço). Isso pode ocorrer de forma individual, ou por meio de *brainstorming* entre os grupos de participantes. À medida que as notas adesivas são fixadas no quadro, deve ocorrer a apresentação e discussão de cada fator em prol da organização e consolidação daqueles fatores que apresentem o mesmo significado. Esse momento é muito valioso para realizar uma revisão dos principais aspectos que afetam, positivamente ou negativamente, o PDP da organização.

Posteriormente, os participantes devem preencher a camada de objetivos estratégicos no quadro. Eles são orientados a realizar a revisão, em grupo, dos fatores direcionadores do

PDP, e propor os objetivos estratégicos a partir da síntese deles. As cartas de vantagens competitivas também são entregues para fornecer inspiração e apoiar a determinação dos objetivos. Esta atividade necessita de um conhecimento substancial e experiência no PDP, e requer a aplicação da técnica de *brainstorming* ao mesmo tempo em que se provê uma orientação aos envolvidos. As discussões são bastantes oportunas para que os participantes possam debater sobre as necessidades futuras do PDP e para compartilharem o que se deseja alcançar e onde se almeja chegar com o processo.

É essencial definir, adequadamente, os objetivos estratégicos de modo que eles estejam alinhados às estratégias organizacionais, às vantagens competitivas a serem satisfeitas, e aos fatores que impactam o comportamento do PDP diante das condições externas e internas a esse processo. Em cada objetivo estratégico é fixado um adesivo com uma determinada cor que o referencie.

As cartas de passo-a-passo referentes às etapas 2 e 3 são disponibilizadas aos participantes. Conjuntos de cartas de problemas e as respectivas ações de melhoria são disponibilizados. Os participantes devem analisar cada problema e, caso ocorrerem no PDP da empresa, devem associá-lo à determinada intensidade de ocorrência. Sequencialmente, deve-se avaliar quais as ações de melhoria sugeridas para cada um deles são pertinentes para serem implementadas, relacionando-as com o(s) objetivo(s) estratégico(s) que atendem. Adesivos com as mesmas cores de referência dos objetivos são disponibilizados, os quais devem ser fixados na área demarcada nas cartas de ações de melhoria (caso haja alguma associação entre eles).

Após isso, os participantes devem apresentar e justificar, aos grupos, as avaliações quanto aos problemas e às ações de melhoria, e dispor as cartas no quadro de modo que haja o conhecimento e compreensão das informações por todos os envolvidos. Este é o momento oportuno para a realização de discussões diante das análises e relacionamentos propostos.

O debate entre os participantes é fundamental, pois é uma oportunidade para argumentação e compartilhamento dos principais problemas que a organização enfrenta no PDP (que, até este momento, podem não ser conhecidos por todas as áreas funcionais). Ademais, permite a reflexão sobre como está a situação atual do PDP e de quais ações devem ser realizadas em prol da eliminação ou mitigação das restrições, considerando também a relação das melhorias com a situação futura desejada.

A carta de passo-a-passo relativa à etapa 4 é entregue aos participantes. É definido o horizonte de tempo dos objetivos estratégicos, que devem ser dispostos ao longo da linha do tempo de acordo com o intento em alcançá-los. Eles também podem ser dispostos no *backlog*, caso não haja a intenção da organização em implementá-los até o período determinado para o longo prazo.

Posteriormente, é definido o horizonte de tempo para a efetivação das ações de melhoria. Como premissa, tal horizonte deve apresentar prazos inferiores aos estabelecidos para os objetivos, pois as ações são um meio para contribuir para o alcance deles.

As ações de melhoria são analisadas, uma a uma, para serem selecionadas e priorizadas. Os participantes devem ler, novamente, as descrições das cartas das ações escolhidas no *workshop* anterior, verificar a qual(is) objetivo(s) estratégico(s) estão associadas, e analisar em que nível de complexidade são classificadas. A depender da complexidade e da necessidade de se realizar iniciativas prévias, algumas ações podem ser dispostas no *backlog*, caso ainda não haja uma preparação adequada do processo para implementá-las. Também, as ações podem ser adaptadas de acordo com a realidade ou necessidade do PDP da empresa. O momento é importante para os envolvidos lembrarem a situação atual do PDP, e refletirem sobre a situação futura desejada e sobre o planejamento necessário para alcançá-la. A circunstância é propícia se analisar como os objetivos estratégicos, organizados no horizonte de tempo, podem ser alcançados por meio das ações.

Após a disposição das cartas nos quadrantes de horizonte de tempo *versus* nível de complexidade (conforme priorização definida), deve ser feita a associação dos recursos das áreas funcionais que são responsáveis pela implementação das ações de melhoria. Ou seja, devem ser identificadas as áreas funcionais que serão mais impactadas pelas ações de melhoria no PDP, e realizar a avaliação de qual departamento é o responsável pela efetivação de cada ação. De acordo com o uso de recursos, relativo à quantidade de ações de melhoria a serem executadas por cada área funcional, deve-se realizar a revisão e uma nova organização das ações no *roadmap*.

Ao final, após completar o *roadmap*, os participantes devem analisar como as ações de melhoria, conforme priorização realizada ao longo do horizonte de tempo, contribuem para o alcance dos objetivos estratégicos. Algumas indagações são propostas, como: “as ações selecionadas e priorizadas são suficientes para o alcance dos objetivos estratégicos?”, “há algum objetivo sem ação de melhoria relacionada?”, “alguma ação deve ser adicionada?”, “há ações que precisam ser realocadas?”.

4.2.5.3 Após a realização do *workshop*

Após a realização do *workshop*, instiga-se que seja realizado o debate das evidências, situações e acontecimentos no PDP da empresa de acordo com as discussões e observações realizadas durante a aplicação do método.

É de extrema importância que o *roadmap* seja revisado regularmente pelo time, de modo que as ações de melhoria sejam avaliadas novamente quanto à implementação.

Em prol da consolidação das informações e compartilhamento entre os envolvidos, um relatório executivo pode ser elaborado com os resultados e análises realizadas durante o *workshop*. No relatório pode conter: um sumário executivo com a explanação do desafio de melhoria do PDP das empresas, a solução proposta por meio do método e os resultados para a empresa. Os resultados de cada uma das etapas do método são apresentadas em detalhes, contemplando: os fatores direcionadores do PDP das empresas, os objetivos estratégicos definidos, os principais problemas recorrentes do PDP das empresas, a avaliação do impacto das ações de melhoria nos objetivos estratégicos, e o *roadmap* das ações de melhoria que impactam nos objetivos estratégicos do PDP das empresas.

A fim de entender e avaliar a aplicação do método, foram realizados dois estudos de caso, cujos resultados são apresentados no próximo capítulo (5. Estudos de caso).

5 ESTUDOS DE CASO

Este capítulo apresenta os resultados da aplicação do método por meio de dois estudos de caso. Eles foram realizados como testes do método, por meio dos quais objetivou-se identificar as oportunidades de melhoria para as etapas e para a própria condução do *workshop*.

Os casos para esta pesquisa foram selecionados seguindo o seguinte critério: as empresas que desejam melhorar o PDP, independentemente do tamanho ou nível de estruturação do processo. Foi selecionada uma empresa com estrutura organizacional familiar que desenvolve e fabrica equipamentos agroindustriais, e uma empresa multinacional que desenvolve e fabrica produtos de refrigeração para produtos de linha branca.

Previamente à realização dos estudos de caso, foram realizadas reuniões com os responsáveis pelo PDP das empresas a fim de apresentar a proposta e as etapas do método, bem como os recursos (humano e tempo) necessários para a aplicação.

Para cada empresa, o *workshop* foi conduzido em, aproximadamente, duas horas sendo facilitados por duas pesquisadoras e acompanhados por um pesquisador externo que não estava envolvido na pesquisa. Antes da realização do *workshop*, foram apresentadas, de maneira geral, as etapas do método para os participantes, além das orientações pertinentes à aplicação. Em cada estudo de caso, o *workshop* foi realizado de acordo com as diretrizes dos pesquisadores e conforme as descrições apresentadas nas cartas de passo-a-passo das etapas do método.

Para a análise dos dados, os fatores direcionadores, que são as informações provenientes de um processo de *brainstorming*, foram agrupados de acordo com um padrão e similaridade de conteúdo, visto que mais de um participante indicou fatores direcionadores semelhantes. Como as demais etapas foram realizadas a partir do uso de cartas pré-estabelecidas, a análise dos dados foi facilitada.

As próximas sub-seções apresentam os resultados obtidos pela aplicação do método.

5.1 Estudo de caso “A”

A empresa do caso “A” atua no setor de agronegócio, no desenvolvimento e fabricação de uma diversidade de equipamentos agrícolas para o pecuarista. Possui uma estrutura organizacional familiar com cerca de 170 funcionários. Localizada no interior do estado de São Paulo/SP, ela fornece ao mercado nacional e exporta para mais de quinze países, dentre os quais destacam-se Bolívia, Chile e Paraguai. A empresa busca, constantemente, o investimento em tecnologias e a diversificação de modelos e tamanhos dos produtos, a fim de aumentar a fatia de mercado.

Tal organização está em um processo de reestruturação do planejamento estratégico e também do PDP. Assim, a aplicação do método de seleção de melhorias para o PDP, mesmo que a nível de teste, foi oportuna para contribuir com as mudanças e o progresso de tal processo de negócio. Esta foi uma das razões para a escolha da empresa, além do fato de possuir uma estrutura familiar.

Houve a participação de doze funcionários das seguintes áreas funcionais: marketing, engenharia de produto, projeto, compras, engenharia de processo, qualidade e pós-vendas. Eles foram divididos em dois grupos multidisciplinares, com seis pessoas de diferentes departamentos.

Ao apresentar os objetivos e as etapas do método para os participantes dos *workshop*, eles demonstraram interesse pela aplicação, tendo como exemplo os seguintes comentários:

- *“O que nos chamou a atenção do método, foram os objetivos estratégicos [em menção ao workshop para defini-los], pois eles serão primordiais para a visão futura do processo.”*
- *“Esse método pode ser aplicado para qualquer outro processo, em qualquer parte do planejamento estratégico. Isso é muito interessante.”*

O *workshop* foi conduzidos em um único dia, seguindo-se as etapas definidas para o método. Os resultados são apresentados em sequência.

5.1.1 Execução da etapa 1 do método

Os fatores direcionadores do PDP da empresa do caso “A” foram identificados individualmente por cada participante, e apresentados e agrupados posteriormente, à medida que eram dispostos no quadro de definição dos objetivos estratégicos. Eles são apresentados no Quadro 18, de acordo com as classes de ambiente externo, organização, e tecnologia, produto e serviço.

Os fatores relacionados ao ambiente externo são aqueles os quais a empresa não consegue controlar, mas pode exercer influência, como na demanda e no desenvolvimento de fornecedores. Um fator relativo à organização que impacta na ocorrência de outros fatores nessa mesma classe é o modelo do PDP em reestruturação, com reflexos no dimensionamento do tempo de lançamento e no envolvimento dos setores, por exemplo. Por sua vez, os fatores relativos à tecnologia, produto e serviço são referentes, principalmente, ao portfólio e à padronização dos componentes, com efeitos no processo produtivo e nos serviços oferecidos aos clientes.

Quadro 18 - Fatores direcionadores do PDP da empresa do caso “A”

Ambiente externo	Organização	Tecnologia Produto Serviço
» Instabilidade política no Brasil » Acordos e restrições internacionais » Setor de agronegócio em alta » Alta concorrência (por inovação, qualidade e custo) » Demandas diferentes dos clientes » Demanda dos clientes por novas tecnologias » Qualificação e atendimento dos fornecedores » Elevação do custo de insumos » Liberação de financiamento pelos bancos » Taxa de câmbio » Clima » Problemas sanitários (febre aftosa)	» Modelo do PDP em reestruturação » Alto índice de alterações de projeto » Prototipagem » Alto nível de obsolescência » Necessidade de dimensionamento do tempo de desenvolvimento de produtos » Envolvimento dos setores e comunicação » Mão-de-obra (maturidade e experiência das equipes) » Processo fabril manual » Instalações físicas da fábrica limitadas	» Vigilância tecnológica » Tendência por automação funcional – <i>smarts, apps</i> e outras tecnologias no produto » Alta customização dos produtos, com baixa padronização » Muitos produtos/peças no portfólio com baixa intercambialidade » Produtos substitutos desenvolvidos pela própria Casale » Baixa rastreabilidade de componentes/peças » Time de vendas não atualizado com estratégia de portfólio » Time de assistência técnica pouco desenvolvido » Necessidade de desenvolvimento das revendas » Alto tempo de resposta para solução de problemas » Incentivo à manutenção preventiva para os produtores » Desenvolvimento de catálogos <i>online</i> » Alto índice de <i>recall</i> » Parcerias – universidades/Embrapii

Fonte: A autora

Os objetivos estratégicos do PDP da empresa foram definidos a partir da síntese dos fatores direcionadores do PDP e com base nos objetivos do planejamento estratégico da organização (que foram compartilhados, previamente, com todos os participantes). Também, se fundamentaram nas definições das vantagens competitivas apresentadas nas cartas entregues aos participantes. Os objetivos são apresentados na sequência, sendo referenciados pelas letras ‘OE’ seguida por um número sequencial de dois dígitos (OE_{xx}):

- Garantir a eficiência do processo de desenvolvimento de fornecedores [OE01];
- Realizar planejamento de lançamento de produtos [OE02];
- Melhorar a integração [do time] no PDP [OE03];
- Desenvolver estratégia de plataforma de produtos [OE04];

- Facilitar a eficiência da produção [OE05];
- Desenvolver produtos com fácil manutenção [OE06].

Os participantes informaram que os objetivos estratégicos OE04, OE05 e OE06 estão diretamente relacionados entre si, pois a estratégia de plataforma de produtos contribuirá para o aumento da eficiência da produção e ao desenvolvimento de produtos com fácil manutenção.

De modo geral, observa-se que um objetivo pode ser relacionado a mais de uma vantagem competitiva. Se por um lado isto pode ser associado ao aumento do nível de agregação de valor, por outro lado ter objetivos contemplando todas as vantagens competitivas pode provocar a perda de foco da organização em relação a qual benefício principal se deseja alcançar para o PDP. A equipe envolvida nesse processo deve estar bem direcionada ao tipo de vantagem que garantirá o melhor desempenho futuro para o PDP de acordo com a visão futura da empresa, pois buscar atingir todas as vantagens ao mesmo tempo pode causar uma perturbação no processo. Lembra-se que não há a intenção em classificar os objetivos estratégicos de acordo com as vantagens competitivas.

Fotos da primeira parte do *workshop* na empresa do caso “A” são apresentadas na Figura 28.

Figura 28 - Fotos do workshop 01 - Caso "A"

Fonte: A autora

5.1.2 Execução das etapas 2 e 3 do método

Na análise da situação atual, cada grupo recebeu um pequeno conjunto de cartas de problemas e de ações de melhoria a eles relacionadas. Ou seja, os problemas não foram analisados por todos os participantes, mas foram apresentados e discutidos posteriormente com todos.

Dois problemas não foram considerados como existentes no PDP da empresa, a saber: alto custo do produto (P05) e utilização do mesmo funil de desenvolvimento para tecnologia e produto (P07). Os demais problemas foram classificados com média ou alta intensidade de ocorrência. Nenhum problema foi associado à baixa intensidade. Durante a dinâmica, observou-se que a definição de intensidade de ocorrência dos problemas ocorreu

de forma interativa, pois a intensidade de um determinado problema era alterada à medida um outro problema era avaliado. Eles são apresentados no Quadro 19.

Quadro 19 - Problemas do PDP da empresa do caso “A”

Problemas com intensidade média (acontecem frequentemente)	Problemas com intensidade alta (sempre acontecem)
<p>Fornecedores pouco envolvidos no PDP [P06]</p> <p>Projetos não são classificados apropriadamente [P10]</p> <p>Planejamento ineficaz dos projetos [P11]</p> <p>Status e prioridades dos projetos não são revisados [P12]</p> <p>Monitoramento ineficiente do desempenho dos projetos [P13]</p>	<p>Práticas de qualidade e testes são proformas [P01]</p> <p>Ineficiência no planejamento do processo de fabricação [P02]</p> <p>Variabilidade de componentes e sistemas [P03]</p> <p>Ineficiência do controle de mudanças de engenharia [P04]</p> <p>Análise de viabilidade do projeto ineficiente [P08]</p> <p>Modelo de processo incompleto ou mal utilizado [P09]</p> <p>Áreas funcionais trabalham de forma independente [P14]</p> <p>Pessoal desmotivado ou pouco capacitado [P15]</p> <p>Clientes/usuários não são envolvidos no PDP [P16]</p> <p>Necessidades reais dos clientes/usuários são pouco consideradas [P17]</p> <p>Escopo de produto inadequado [P18]</p> <p>Atividades de pós-vendas ineficazes [P19]</p> <p>Divisão entre vendas e engenharia [P20]</p> <p>Avaliação insuficiente do mercado [P21]</p> <p>Gestão de portfólio de produtos inadequada [P22]</p> <p>Imposição de decisões de projeto [P23]</p>

Fonte: A autora

À medida que os problemas foram avaliados, também foi realizada a análise de pertinência das ações de melhoria e o relacionamento com os objetivos estratégicos. As ações de melhoria foram selecionadas de acordo com a realidade e contexto do PDP da empresa em relação ao que é realmente possível de ser executado. As ações de melhoria não escolhidas foram: projeto centrado no valor [05A], projeto centrado no custo do produto [05B], e classificação de projetos [07A].

De acordo com a classificação dos participantes, houve ações de melhoria associadas com um ou mais objetivos estratégicos. Cinco ações de melhoria não foram associadas a nenhum objetivo. Elas são: modelos computacionais para melhoria da robustez do produto [01C], decisão quanto à compra ou produção [06A], versatilidade do modelo de processo do

PDP [10A], gerenciamento de projetos [11A] e melhoria de pós-vendas [19A]. As ações selecionadas e a relação com os objetivos estratégicos estão apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20 - Associação das ações de melhoria com os objetivos estratégicos no caso "A"

Ações de melhoria	Objetivos estratégicos da empresa do caso "A"					
	Garantir a eficiência do processo de desenvolvimento de fornecedores [OE01]	Realizar planejamento de lançamento de produtos [OE02]	Melhorar a integração [do time] no PDP [OE03]	Desenvolver estratégia de plataforma de produtos [OE04]	Facilitar a eficiência da produção [OE05]	Desenvolver produtos com fácil manutenção [OE06]
Análise de falhas do produto [01A]						
Experimentos e testes [01B]						
Análise do processo de fabricação [02A]						
Antecipação das necessidades de fabricação [02B]						
Melhoria da qualidade de fabricação [02C]						
Modelos computacionais para processos de fabricação [02D]						
Reuso de conhecimento [03A]						
Modularização [03B]						
Gestão de mudanças de engenharia [04A]						
Gestão de documentos [04B]						
Desenvolvimento de fornecedores [06B]						
Análise de viabilidade econômica [08A]						
Estruturação do modelo de processo PDP [09A]						
Identificação de atividades críticas [11B]						
Introdução de <i>gates</i> [12A]						
Monitoramento de indicadores do projeto [13A]						
Trabalho conjunto no time de PDP [14A]						
Preparação e incentivo ao time [15A]						
Interação com os clientes [16A]						
Gestão de requisitos do cliente [17A]						
Visão do produto [18A]						
Formação de estrutura projetizada [20A]						
Identificação de oportunidades externas [21A]						
Planejamento de produto e tecnologia [21B]						
Melhoria da gestão de portfólio de produtos [22A]						
Lista de ideias nas etapas iniciais do PDP [22B]						
Desenvolvimento simultâneo de soluções [23A]						

Fonte: A autora

Os objetivos estratégicos mais impactados pelas ações de melhoria são: planejamento de lançamento de produtos [OE02], melhoria da integração do PDP [OE03] e de facilitar a eficiência da produção [OE05]. Por sua vez, o objetivo estratégico menos impactado é de desenvolvimento de estratégia de plataforma de produtos [OE04]. Embora esse último objetivo tenha sido associado à contribuição para os objetivos estratégicos de eficiência da produção e de manutenção (OE05 e OE06, respectivamente), há mais ações de melhoria apoiando o alcance desses dois objetivos do que do outro. Uma ação de melhoria é comum a todos esses objetivos é a modularização [03B]. Mas, também há ações de melhoria específicas para cada um desses objetivos estratégicos.

A ação de melhoria de reuso de conhecimento [03A] foi relacionada a todos os objetivos estratégicos, pois os participantes alegaram que o conhecimento oriundo de projetos e produtos passados devem ser compartilhados no PDP, com efeito no lançamento de novos produtos, no desenvolvimento de fornecedores, na produção, na manutenção, na integração do time de PDP por evitar conflitos de informações e propiciar aprendizado, e é a base para que se tenha uma plataforma de produtos. Por outro lado, há ações de melhoria aplicáveis ao alcance de um único objetivo estratégico, o que não diminui a importância no PDP.

Fotos da segunda parte do *workshop* na empresa do caso “A” são apresentadas na Figura 29.

Figura 29 - Fotos do workshop 02 - Caso "A"

Fonte: A autora

5.1.3 Execução das etapas 4 do método

Após a definição dos objetivos estratégicos e escolha das ações de melhoria, foram definidos os horizontes de tempo através de consenso dos participantes e também pela consideração dos prazos do planejamento estratégico da organização. As ações de melhoria foram priorizadas por meio de discussão com todos os participantes. O resultado obtido é apresentado no *roadmap* da Figura 30. Nele, também são apresentadas as principais áreas funcionais do PDP que podem ser responsáveis ou influenciar na implementação das ações de melhoria, respeitando-se a legenda apresentada na figura.

Os períodos dos horizontes de tempo das ações de melhoria são inferiores aos períodos dos objetivos estratégicos. Para atender aos objetivos estratégicos de curto prazo, a situação ideal é realizar as ações de melhorias a eles associadas até o médio prazo (cujo período é o mesmo de curto prazo dos objetivos estratégicos), como ocorreu no caso. No total, treze ações de melhoria foram priorizadas para serem implementadas durante os seis primeiros meses, e sete ações para os seis meses seguintes.

Figura 30 - Roadmap de ações de melhoria – Caso “A”

Fonte: A autora

Quase todas as ações afetam os objetivos estratégicos de curto prazo, com exceção das ações de desenvolvimento de fornecedores [06B], identificação de atividades críticas [11B] e modularização [03B]. Com o *roadmap*, é possível perceber que há ações de melhoria que devem ser iniciadas em curto prazo, tais como as citadas, em prol do atingimento dos objetivos estratégicos relativos ao médio e longo prazos, uma vez que cada ação possui uma determinada complexidade e custo de implementação.

As ações de melhoria inseridas no *backlog* foram aquelas as quais os participantes entenderam que, de acordo com o contexto atual do PDP da organização, não são possíveis de serem realizadas, por motivos de capacidade e tempo. Elas são: análise de falhas do produto [01A] e análise do processo de fabricação [02A], ambas com complexidade baixa; e, experimentos e testes [01B], melhoria da qualidade de fabricação [02C], modelos computacionais para processos de fabricação [02D], visão do produto [18A], desenvolvimento simultâneo de soluções [23A], com alta complexidade. Estas ações devem ser avaliadas, novamente, em um momento posterior.

Observa-se que cinco de nove ações de melhoria ([01A], [01B], [02A], [02C] e [02D]) relacionadas ao objetivo estratégico “facilitar a eficiência da produção” [OE05] foram inseridas no *backlog*. Com isto, surge a indagação se tal objetivo também não deveria ser transferido para o *backlog*. Devido ao prazo para a realização do *workshop*, não houve tempo hábil para discutir esta questão com os participantes, mas é um aspecto de suma importância a ser analisado, visto que, em médio prazo, poucas melhorias apoiam o atingimento do objetivo.

As ações de melhoria estratégicas a serem realizadas até o médio prazo requerem o envolvimento das áreas funcionais de marketing, engenharia de produto, compras, recursos humanos e de projeto. Tal fato demonstra que o alcance da melhoria do PDP da empresa depende da participação de pessoas de diferentes departamentos organizacionais, que não seja apenas a engenharia de produto. No entanto, para as áreas funcionais de marketing, engenharia de produto e de recursos humanos, há a consolidação de muitas ações de melhoria com complexidade média e alta para serem implementadas no curto prazo. Para três ações de melhoria ([03B], [11B] e [13A]), a definição da área responsável pela implementação será definida posteriormente, por decisão dos participantes.

Fotos da terceira parte do *workshop* na empresa do caso “A” são apresentadas na Figura 31.

Figura 31 - Fotos do workshop 03 - Caso "A"

Fonte: A autora

5.2 Estudo de caso “B”

A organização do caso “B” é uma multinacional americana que atua no setor de bens de consumo, desenvolvendo e fornecendo produtos para empresas de linha branca, principalmente. A companhia está presente em quatro continentes, e a unidade de análise é uma subsidiária localizada no interior do estado de São Paulo/SP, onde possui cerca de três mil funcionários e é um dos principais centros de desenvolvimento. Ela fornece ao mercado nacional e internacional. A empresa é reconhecida pela inovação, confiabilidade e qualidade dos produtos que desenvolve.

Devido à aquisição recente da marca por um grupo de investidores e a consequente alteração da estrutura e políticas organizacionais, o PDP está passando por uma evolução, cuja contribuição do método de melhoria foi considerada relevante, principalmente quanto à definição dos objetivos estratégicos, como exposto por alguns responsáveis por tal processo.

No *workshop*, houve a participação de doze funcionários de diferentes níveis hierárquicos das seguintes áreas funcionais: marketing, vendas, engenharia de produto, engenharia de pesquisa e desenvolvimento (P&D), compras, engenharia de processo e qualidade. Eles foram divididos em três grupos multidisciplinares, com quatro pessoas de diferentes departamentos. A divisão em maior quantidade de grupos em relação ao primeiro caso (caso “A”) ocorreu para garantir a maior eficiência durante as discussões e prover melhor organização para amenizar o desafio de coleta de dados diante da quantidade de pessoas.

Antes da aplicação efetiva do método, o principal benefício esperado pelos participantes foi a definição dos objetivos estratégicos do PDP (assim como para o caso “A”), uma vez que um trabalho de diagnóstico da situação atual desse processo já havia sido realizado por Costa (2010), mas sem considerar, explicitamente, os objetivos.

O *workshop* também foi conduzido em um único dia de acordo com as etapas do método. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

5.2.1 Execução das etapas 1 do método

A identificação dos fatores direcionadores do PDP da empresa do caso “B” foi realizada de forma individual por cada participante. Diferentemente do caso “A”, antes da apresentação dos fatores, foi instigada a discussão entre cada um dos grupos para prover o alinhamento entre eles e facilitar o debate entre todos os participantes. Os fatores foram apresentados e agrupados no quadro de objetivos estratégicos. Eles são exibidos no Quadro 21.

Quadro 21 - Fatores direcionadores do PDP da empresa do caso “B”

Ambiente externo	Organização	Tecnologia Produto Serviço
<ul style="list-style-type: none"> » Taxa cambial » Organismos certificadores / exigências regulatórias » Políticas públicas » Alta concorrência (custos, eficiência do produto, agilidade) » Mudanças tecnológicas » Necessidades do mercado » Perfil do consumidor » Custos de insumos » Relacionamento com fornecedores » Logística reversa » Plataformas globais » Custo de energia elétrica 	<ul style="list-style-type: none"> » Recente aquisição » Diretrizes dos acionistas » Acomodação cultural » Reestruturação organizacional » Falta de apoio da alta direção » Comunicação (auxilia na realização das tarefas, mas, por vezes, há falta de clareza das informações) » Estrutura organizacional por plataforma de produtos » Priorização de projetos (prioridades locais <i>versus</i> prioridades globais) » Falta de continuidade no uso do PDP » Falta de padronização de processos » Visão financeira <i>versus</i> visão tecnológica (visão de curto prazo) » Processo de vendas (rotina de vendas entre produtos regulares <i>versus</i> novas tecnologias, divisão territorial) » Recursos humanos (limitação no desenvolvimento de pessoas, dificuldade de retenção de talentos, rotatividade da mão-de-obra técnica, recursos humanos limitados) » Equipamentos fabris obsoletos 	<ul style="list-style-type: none"> » Implementação de desenvolvimento de novas tecnologias (NTD – <i>new technology development</i>) » Maturidade tecnológica (a tecnologia atual é madura, e impacta no decréscimo de preço dos produtos) » <i>Gap</i> tecnológico » Tecnologia disruptiva » Falta de <i>benchmarking</i> de tecnologias concorrentes » Uso de especificações defasadas, sem necessidade » Especificações técnicas não são respeitadas » Ausência de estudos de confiabilidade de produtos » Falta de padronização de componentes dificulta em encontrar fontes de fornecimento » Valorização do produto como <i>commodity</i> » Explorar a venda do novo » Ampliação do portfólio de produtos diante de novas demandas (produtos menos ruidosos, mais compactos, etc.) » Implementação de novos serviços de pós-venda » Necessidade de realização de parcerias (com universidades, clientes e fornecedores)

Fonte: A autora

Os fatores direcionadores relativos ao ambiente externo incluem aspectos de mercado, concorrência, consumidores, fornecedores e organismos certificadores. Um fator importante a ser considerado é o de plataformas globais, visto que a empresa é multinacional e atende vários países. Quanto à classe organização, verifica-se que os fatores que exercem maior influência no PDP são pertinentes à administração global, considerando a relação matriz-filial. Isto intervém nas decisões estratégicas, na estrutura organizacional, no apoio ao PDP e demais processos, nos investimentos e projetos priorizados, e na coordenação dos recursos humanos. Dentre os fatores referentes à tecnologia, produto e serviço, os que mais se destacam são àqueles pertinentes à tecnologia, seja quanto ao processo de desenvolvimento de tecnologias separadamente ao de produtos, à exploração de novas tecnologias e às restrições tecnológicas dos produtos atuais. Também, a necessidade de ampliação do portfólio, quanto a novas famílias de produtos, foi um fator bastante discutido pelos participantes para o aumento da fatia de mercado da organização, que está relacionado à exploração da venda de novos produtos. Para isto, a necessidade de parcerias foi apresentada como um importante fator para o alcance de melhores resultados.

Após se ter a visão geral dos principais fatores direcionadores do PDP da empresa, foram entregues as cartas de vantagens competitivas para apoiar a definição dos objetivos estratégicos. Os participantes também se apoiaram em propostas de objetivos pré-definidas pelos responsáveis pelo PDP, que haviam sido discutidas anteriormente à realização do *workshop*. Os objetivos escolhidos pelos participantes são apresentados abaixo, sendo referenciados pelas letras 'OE' seguida por um número sequencial de dois dígitos (OE_{xx}):

- Separar o desenvolvimento de novas tecnologias (NTD – *new technology development*) do desenvolvimento de novos produtos [OE01];
 - Identificar oportunidades para a inovação [OE02];
 - Rever a gestão do portfólio [OE03];
 - Aderir o PDP como pilar da empresa [OE04];
 - Incluir indicadores de qualidade no PDP [OE05];
 - Controlar os custos de produtos [OE06];
 - Controlar o *time-to-market* [OE07];
 - Desenvolver parcerias [OE08].

Ressalta-se que outras propostas de objetivos foram elencadas, como: realizar a disponibilidade do produto à pronta-entrega; racionalizar o inventário de produtos e torná-los acessíveis; vender, ao cliente, a infra-estrutura de apoio dos produtos; implementar um fundo de cooperação, no qual os vendedores garantem direito de uma porcentagem de valor vendido em produtos da empresa; implementar material de comunicação/revistas dos produtos; adotar desenvolver universidade da empresa para redução de *gaps* de habilidades.

Entretanto, observa-se que o foco destas propostas de objetivos não são, explicitamente, para o PDP e, portanto, não foram consideradas. Tais propostas são mais relacionadas à ações de marketing da organização.

Mais do que isto, ao analisar os objetivos estratégicos propostos no caso “B”, surge o questionamento se eles podem ser considerados, realmente, objetivos estratégicos ou se são apenas iniciativas para o PDP. Ao questionar isto aos participantes, foi alegado que esses são os principais objetivos para o PDP da organização que devem ser considerados. Uma suposição para isto é que nessa empresa não há um “dono” do PDP e as decisões são influenciadas pela matriz. Posteriormente, tal assunto será melhor discutido.

Fotos da primeira parte do *workshop* na empresa do caso “B” são apresentadas na Figura 32.

Figura 32 - Fotos do workshop 01 - Caso “B”

Fonte: A autora

5.2.2 Execução das etapas 2 e 3 do método

A análise da situação atual foi realizada considerando o PDP da empresa de forma sistêmica, mas com foco na unidade localizada no Brasil. Quatro problemas, e as respectivas ações de melhoria, não foram considerados como existentes no caso “B”. Eles são: modelo de processo incompleto ou mal utilizado (P09), projetos não são classificados apropriadamente (P10), monitoramento ineficiente do desempenho dos projetos (P13), e imposição de decisões de projeto (P23). Embora um dos fatores direcionadores do PDP seja a falta de continuidade no uso do PDP, os participantes informaram que há um modelo de processo com fases, atividades e pontos de revisão de projeto bem definidas. A falta de continuidade no uso do PDP ocorre entre as unidades de diferentes países.

Os demais problemas, que existem no PDP da organização, foram classificados com baixa, média ou alta intensidade de ocorrência. Para a classificação final, houve intenso debate entre todos os participantes a partir da apresentação de evidências que justificassem a intensidade dos problemas. Para alguns participantes, principalmente de níveis hierárquicos superiores, problemas que foram associados à baixa ou média intensidade não eram restrições para o PDP. Um exemplo é o problema “análise de viabilidade do projeto ineficiente”

[P08], que embora o diretor de marketing tenha apresentado evidências de que tal análise é realizada, ela não é conhecida pelos demais envolvidos. Isso demonstrou que há falta de alinhamento de informações e ações pouco sistêmicas no PDP da empresa. Diferentemente do caso “A”, não houve a comparação dos problemas para a tomada de decisão. Os problemas existentes, e a respectiva classificação de intensidade, são apresentados no Quadro 22.

Quadro 22 - Problemas do PDP da empresa do caso “B”

Problemas com intensidade baixa (raramente acontecem)	Problemas com intensidade média (acontecem frequentemente)	Problemas com intensidade alta (sempre acontecem)
Práticas de qualidade e testes são proformas [P01] Ineficiência do controle de mudanças de engenharia [P04] Áreas funcionais trabalham de forma independente [P09] Pessoal desmotivado e pouco capacitado [P14] Clientes/usuários não são envolvidos no PDP [P15] Atividades de pós-vendas ineficazes [P16]	Variabilidade de componentes e sistemas [P03] Fornecedores pouco envolvidos no PDP [P06] Análise de viabilidade do projeto ineficiente [P08] Planejamento ineficaz dos projetos [P11] <i>Status</i> e prioridades dos projetos não são revisados [P12] Necessidades reais dos clientes/usuários são pouco consideradas [P17] Divisão entre vendas e engenharia [P20] Avaliação insuficiente do mercado [P21] Gestão de portfólio de produtos inadequada [P22]	Ineficiência no planejamento do processo de fabricação [P02] Alto custo do produto [P05] Utilização do mesmo funil de desenvolvimento para tecnologia e produto [P07] Escopo do produto inadequado [P18]

Fonte: A autora

Assim como no caso “A”, as ações de melhoria foram avaliadas, uma a uma, à medida que os problemas foram analisados. Muitas ações de melhoria não foram consideradas como pertinentes por já serem realizadas no PDP da empresa, ou por não se aplicarem ao seu contexto. São elas: experimentos e testes [01B], modelos computacionais para processos de fabricação [02D], identificação de atividades críticas [11A], interação com os clientes [16A], planejamento de produto e tecnologia [21B], e melhoria da gestão de portfólio de produtos [22B]. Dentre as ações de melhoria aplicáveis, a ação de modelos computacionais para melhoria da robustez do produto [01C] não foi associada a nenhum objetivo estratégico. O Quadro 23 apresenta as ações selecionadas e a relação com os objetivos estratégicos.

Os objetivos estratégicos mais impactados pelas ações de melhoria são: incluir indicadores de qualidade no PDP [OE05] e controlar os custos de produtos [OE06]. Em geral, há muitas ações de melhoria que atendem os dois objetivos simultaneamente. Por outro lado, nenhuma ação de melhoria foi associada ao objetivo estratégico de desenvolver parcerias [OE08], pois no repositório não há ações relativas à tal propósito. Para atender a este objetivo, uma ação de melhoria foi incluída pelos envolvidos, que é: conhecer os programas de parcerias tecnológica com universidades. A ação é generalista e é apenas uma iniciativa inicial para que outras ações possam ser propostas posteriormente.

Quadro 23 - Associação das ações de melhoria com os objetivos estratégicos no caso "B"

Ações de melhoria	Objetivos estratégicos da empresa do caso "B"							
	Separar o desenvolvimento de tecnologia do de produto [OE01]	Identificar oportunidades para a inovação [OE02]	Rever a gestão do portfólio [OE03]	Aderir o PDP como pilar da empresa [OE04]	Incluir indicadores de qualidade no PDP [OE05]	Controlar os custos de produtos [OE06]	Controlar o <i>time-to-market</i> [OE07]	Desenvolver parcerias [OE08]
Análise de falhas do produto [01A]								
Análise do processo de fabricação [02A]								
Antecipação das necessidades de fabricação [02B]								
Melhoria da qualidade de fabricação [02C]								
Reuso de conhecimento [03A]								
Modularização [03B]								
Gestão de mudanças de engenharia [04A]								
Gestão de documentos [04B]								
Projeto centrado no valor [05A]								
Projeto centrado no custo do produto [05B]								
Decisão quanto à compra ou produção [06A]								
Desenvolvimento de fornecedores [06B]								
Classificação de projetos [07A]								
Análise de viabilidade econômica [08A]								
Identificação de atividades críticas [11B]								
Introdução de <i>gates</i> [12A]								
Trabalho conjunto no time de PDP [14A]								
Preparação e incentivo ao time [15A]								
Gestão de requisitos do cliente [17A]								
Visão do produto [18A]								
Melhoria de pós-vendas [19A]								

Quadro 23 - Associação das ações de melhoria com os objetivos estratégicos no caso "B" (continuação)

Ações de melhoria	Objetivos estratégicos da empresa do caso "B"							
	Separar o desenvolvimento de tecnologia do de produto [OE01]	Identificar oportunidades para a inovação [OE02]	Rever a gestão do portfólio [OE03]	Aderir o PDP como pilar da empresa [OE04]	Incluir indicadores de qualidade no PDP [OE05]	Controlar os custos de produtos [OE06]	Controlar o <i>time-to-market</i> [OE07]	Desenvolver parcerias [OE08]
Formação de estrutura projetizada [20A]								
Identificação de oportunidades externas [21A]								
Melhoria da gestão de portfólio de produtos [22A]								

Fonte: A autora

Diferentemente do caso "A", a ação de melhoria de reuso de conhecimento [03A] foi relacionada apenas ao objetivo de incluir indicadores de qualidade no PDP [OE05]. Os participantes argumentaram que os outros objetivos são mais específicos para a adoção dessa ação. Já a ação de melhoria de gestão de requisitos do cliente [17A] é a que atende maior quantidade de objetivos estratégicos. Os participantes alegaram que esta ação abrange um conjunto de atividades que influenciam nos objetivos a ela relacionados.

Fotos da segunda parte do *workshop* na empresa do caso "B" são apresentadas na Figura 33.

Figura 33 - Fotos do workshop 02 - Caso "B"

Fonte: A autora

5.2.3 Execução da etapa 4 do método

A definição dos prazos para os horizontes de tempo dos objetivos estratégicos e das ações de melhoria foi consensual, mas orientada, principalmente, pelos participantes de alto nível hierárquico. À medida que o *roadmap* foi sendo preenchido, algumas ações de melhoria foram alteradas para atender adequadamente à realidade do PDP da organização. Por isto, embora nas cartas as ações possuam uma determinada complexidade, os participantes associaram algumas delas à outro nível de complexidade de acordo com o contexto do PDP.

Além disso, outras ações de melhoria foram incluídas para melhor atender aos objetivos estratégicos definidos. O *roadmap*, com tais objetivos, as ações priorizadas e as principais áreas funcionais do PDP responsáveis pela implementação delas, é exibido na Figura 34.

Treze ações de melhoria foram priorizadas para serem implementadas em um período de curto prazo, seis ações em um período de médio prazo, e quatro ações em um período de longo prazo. Para o curto prazo, a maioria das ações são de complexidade baixa, e não há nenhuma ação de complexidade alta.

Entretanto, verifica-se que a priorização das ações de melhoria não atendem a todos os prazos dos objetivos estratégicos, pois há ações de melhoria a serem implementadas em período superior ao horizonte de tempo dos objetivos. As ações são gestão de mudanças de engenharia [04A], gestão de documentos [04B], reuso de conhecimento [03A], e projeto centrado no valor [05A]. A efetivação dessas ações em apenas 48 meses impacta na alcance completo dos objetivos estratégicos de identificar oportunidades para a inovação [OE02], aderir o PDP como pilar da empresa [OE04], incluir indicadores de qualidade no PDP [OE05], e controlar custos de produtos [OE06]. Esse assunto será discutido em detalhes na análise dos resultados.

Figura 34 - Roadmap de ações de melhoria.

Fonte: A autora

Como informado anteriormente, algumas ações de melhoria foram adaptadas para melhor atender à realidade do PDP da empresa. A ação de decisão quanto à compra ou produção [06A] foi adequada para revisar o processo de comprar ou fazer, uma vez que tal processo já está formalizado na organização, mas os critérios de análise precisam ser revistos. Quanto à ação de análise de viabilidade econômica [08A], a organização deverá rever os modelos financeiros, pois ela já os adota e utiliza indicadores financeiros, mas não são conhecidos por todos os integrantes. O PDP da empresa já adota *gates* no modelo de processo, e a ação de introdução de *gates* [12A] foi adaptada para a iniciativa de rever os critérios de *gates* e definir meios para valorizar a reunião. Para melhor atender ao objetivo de aderir o PDP como pilar da empresa [OE04], a ação de trabalho conjunto do time de PDP [14A] foi adaptada para que seja iniciada a divulgação do PDP por meio de *workshops* para o time envolvido nesse processo. A organização no time no PDP já ocorre de forma projetizada, mas ainda há necessidade de maior envolvimento do time de vendas junto à engenharia. Então, a ação de formação de estrutura projetizada [20A] foi ajustada para rever a participação da área funcional de vendas no PDP. Por fim, a ação de melhoria de gestão de portfólio [22A], para a empresa do caso “B”, faz referência à necessidade de análise dos dados de mercado para melhor gestão do portfólio de produtos.

Duas ações de melhoria foram incluídas. Uma delas é a ação de conhecer os programas de parcerias tecnológica com universidades, a fim de auxiliar no atendimento do objetivo de desenvolver parcerias [OE08]. A outra, é realizar campanha publicitária do PDP na própria organização, com todos os envolvidos nesse processo, de modo a contribuir para tornar o PDP como um pilar da empresa [OE04].

Duas ações de melhoria foram inseridas no *backlog*. Elas são: melhoria da qualidade de fabricação [02C], em relação à implementação da prática de *design for six sigma*, e visão do produto [18A]. Os participantes informaram que outras ações necessitam ser realizadas antes de planejar a implementação dessas ações. Tais ações devem ser avaliadas, novamente, em um momento posterior. Ressalta-se, entretanto, que a prática de controle estatístico de processo (CEP) foi priorizada para ser implementada em um período de médio prazo. A ação de melhoria da qualidade de fabricação [02C] foi, então, segregada, e o *backlog* corresponde apenas à implementação da boa prática *design for six sigma*.

As ações de melhoria estratégicas a serem realizadas até o longo prazo requerem o envolvimento das áreas funcionais de marketing, vendas, engenharia de produto, P&D, engenharia de processos, compras e qualidade. A maior quantidade de ações foi vinculada às áreas de *marketing* e engenharia de produto. No *workshop*, os responsáveis pelas respectivas áreas funcionais informaram que é possível implementá-las no prazo proposto, e não seria necessária, no momento da dinâmica, realizar uma nova priorização das ações. Mas tal revisão, deve ser efetivada em momento posterior.

Fotos da terceira parte do *workshop* na empresa do caso “B” são apresentadas na Figura 35.

Figura 35 - Fotos do workshop 03 - Caso "B"

Fonte: A autora

5.3 Análise dos resultados obtidos

Esta seção apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos sob três perspectivas: do ponto de vista dos participantes, em relação à aplicação do método nos estudos de caso, e em relação às constatações da literatura.

5.3.1 Análise do método sob a perspectiva dos participantes

A avaliação do método de seleção de ações de melhoria para o PDP ocorreu por meio de um questionário, que é apresentado no Apêndice D. O questionário foi aplicado para alguns participantes dos *workshops* de ambos os casos (“A” e “B”). Os respondentes eram de níveis gerenciais e técnicos de diferentes áreas funcionais do PDP, englobando marketing, engenharia de produto, projeto, engenharia de processos e pós-vendas. Por meio da avaliação do método, buscou-se identificar os pontos positivos do método, bem como as dificuldades e os aspectos a serem melhorados quanto às etapas, os recursos e sua aplicação. Os respondentes foram indagados sobre cinco aspectos:

- Conformidade quanto à definição dos objetivos estratégicos do PDP;
- Conformidade quanto ao relacionamento entre os problemas $\times$ ações de melhoria $\times$ objetivos estratégicos;
- Desenvolvimento do *roadmap*;
- Usabilidade do método;
- Utilidade da aplicação do método.

Conformidade quanto à definição dos objetivos estratégicos do PDP

A identificação dos fatores direcionadores e/ou facilitadores que influenciam o PDP das empresas foi considerada adequada pelos participantes. Os respondentes argumentaram que essa atividade propicia uma visão sistêmica do contexto do PDP, além de permitir a

integração e o alinhamento de informações entre os envolvidos. *“As pessoas chegaram sem uma visão, mas com essa atividade foi possível saber onde estão”*, destacou o gerente de engenharia de produto da empresa do caso “A”. O gerente de marketing da empresa do caso “B” ressaltou: *“a análise do ambiente externo e interno do PDP, além da tecnologia, produto e serviço, nos fez visualizar como o PDP é afetado e influenciado nas atividades”*.

De modo geral, os participantes concordam entre si que as atividades para a definição dos objetivos estratégicos foram satisfatórias, e que são fundamentais para o processo de revisão do PDP. *“Permitiu um raciocínio lógico e claro”*, pontuou o gerente de pós-vendas da empresa do caso “A”. O maior benefício apresentado pelos respondentes foi a oportunidade de compartilhamento de informações e de se verificar a quantidade de aspectos externos e internos à organização que influenciam o PDP da empresa. As discussões realizadas quanto aos objetivos estratégicos foram consideradas de extrema relevância. Eles ressaltaram que o processo de *brainstorming* dos fatores direcionadores, o conhecimento e debate quanto às vantagens competitivas, e o pensamento crítico para a definição dos objetivos agregaram ao conhecimento e permitiram a visualização de novas perspectivas de atuação no PDP.

Ressalta-se que as cartas de vantagens competitivas forneceram *insight* para a definição dos objetivos estratégicos, mas não foram consideradas plenamente suficientes. Embora alguns participantes informaram que as cartas auxiliaram na velocidade da análise que, combinadas com a experiência dos especialistas, forneceram resultados interessantes, outros respondentes alegaram que as descrições das cartas deveriam ser mais detalhadas, mesmo que as dúvidas tenham sido esclarecidas pelos facilitadores durante a dinâmica. Houve uma tentativa de definição e classificação de objetivos estratégicos para cada uma das vantagens competitivas, o que não era o propósito, visto que as cartas de vantagens competitivas eram apenas para direcionar a formulação dos objetivos. Sabe-se, também, que o PDP de uma organização deve ser focado no desenvolvimento de capacidades para agregar valor ao negócio considerando benefícios específicos. Em alguns casos, as discussões foram focadas apenas nas vantagens competitivas, e nesta situação os fatores direcionadores não foram bem explorados.

Para um estabelecimento mais conciso dos objetivos, os respondentes argumentaram que o tempo despendido para discussão deveria ser maior, principalmente quanto à análise dos fatores direcionadores. Isso pode ser verificado, principalmente, no caso “B”, cujos objetivos possuem uma descrição mais próxima a de ações de melhoria. Além disso, especificamente no caso “A”, comentou-se que alguns participantes não estavam alinhados satisfatoriamente com o planejamento estratégico da organização, o que impactou na contribuição para a definição dos objetivos por eles.

Conformidade quanto ao relacionamento entre os problemas x ações de melhoria x objetivos estratégicos

O uso de cartas de problemas e das ações de melhoria foi considerado extremamente valioso, pois forneceu informações estruturadas que auxiliaram na velocidade de análise e evitou que os participantes desviassem do propósito de diagnóstico da situação atual e análise das ações de melhoria, já que estimulou a realização de discussões direcionadas ao conteúdo apresentado nas cartas. Tal conteúdo foi considerado satisfatório e bem detalhado, principalmente das ações de melhoria por apresentarem dados complementares à própria descrição da ação, incluindo as boas práticas a ela relacionadas e a complexidade.

A associação das ações de melhoria com os objetivos estratégicos foi considerada adequada e bastante dinâmica. *“Foi ótima, foi um renascimento. Havia um portfólio de ações e muitas delas puderam ser associadas aos objetivos estratégicos definidos”*, descreveu o gerente de pós-vendas da empresa do caso “A”. Mas, foi sugerido que se estabeleça um limite do número de relacionamentos possíveis entre as ações de melhoria e os objetivos, para evitar qualquer divergência nas análises.

As discussões entre os participantes foi considerada fundamental para a avaliação e classificação dos problemas de acordo com a intensidade de ocorrência, bem como para a verificação de pertinência das ações de melhoria. Os respondentes afirmaram que é um momento rico, que permite que evidências de situações que ocorreram no PDP da empresa pudessem ser retomadas e debatidas para a adequada justificativa das análises que foram realizadas.

Alguns respondentes informaram que as avaliações poderiam ser refeitas considerando-se os problemas e as ações de melhoria de maneira customizada ao setor de negócio da organização, visto que as descrições das cartas são generalistas e aplicáveis ao PDP de empresas de diferentes setores de negócio. Por outro lado, os participantes enfatizaram que as cartas eram funcionais, com uma variedade de sugestões de soluções aos problemas. Para eles, as ações de melhoria escolhidas apresentam um alto valor agregado e alta utilidade.

Desenvolvimento do roadmap

O preenchimento do *roadmap* foi considerada como a atividade mais importante do método. Ao mesmo tempo, os respondentes afirmaram que as atividades realizadas na primeira e segunda partes do *workshop* são essenciais para o desenvolvimento do *roadmap*, demonstrando a inter-relação entre as etapas do método.

Os participantes ressaltaram que a definição do horizonte de tempo é imprescindível para a priorização das ações de melhoria, e a estrutura do quadro utilizado na dinâmica

propiciou uma análise integrada de diferentes aspectos, incluindo tempo, complexidade e recursos das áreas funcionais envolvidas no PDP. Entretanto, no geral, os respondentes consideraram que a definição dos prazos no horizonte de tempo não foi realizada de maneira totalmente assertiva, pois o tempo para discussão e tomada de decisão durante o *workshop* não foi hábil. Uma proposta de melhoria para o método apresentada por um dos respondentes é realizar um plano de ação para cada melhoria selecionada para depois definir os prazos do horizonte de tempo.

Na opinião dos participantes do caso “A”, a concentração de ações de melhoria no curto e médio prazos demonstra a situação emergencial de melhoria do PDP da empresa, embora tenham alegado que é necessário ter foco para a implementação. Os respondentes da empresa do caso “B” informaram que há muitas ações para serem implementadas no curto prazo, em um cronograma imediatista, e que um auxílio externo pode ser necessário.

A complexidade das ações de melhoria foi considerada como um critério extremamente importante para o direcionamento da priorização das ações de melhoria. Ao mesmo tempo, a adaptação do nível de complexidade de acordo com o conhecimento e maturidade da organização foi permitido, sendo esta uma vantagem elencada pelos respondentes, associada à flexibilidade permitida. Mas, o tempo despendido para tal atividade foi considerado pouco, visto que as discussões poderiam ser mais aprofundadas.

Os respondentes afirmaram que a análise dos recursos das áreas funcionais para a implementação das ações de melhoria foi adequada, e que foi considerado com um dos diferenciais para o método, pois, no geral, as empresas selecionam as ações a serem realizadas e não avaliam se terão capacidade de implementá-las.

Os participantes reconhecerem a importância de rever o *roadmap* após um determinado período de tempo para analisar quais ações já tenham sido implementadas, quais ainda são necessárias implementar no período estipulado, ou se é necessária uma nova organização e priorização diante da situação do PDP no momento da análise.

Usabilidade do método

O nível de satisfação dos respondentes com as atividades realizadas no *workshop* foi significativo. Para os participantes, todas as etapas são interessantes e constituem um passo-a-passo para o entendimento da situação atual e futura do PDP da empresa, e para a construção de conhecimento.

Um grande benefício do método para os respondentes foi a possibilidade de comunicação, discussões e compartilhamento de informações entre os envolvidos, que por vezes não é facilitada no dia-a-dia da empresa. O método contribuiu positivamente para a integração da equipe do PDP, que foi percebida mesmo após a aplicação do método, segundo os respondentes.

Ao permitir uma visão sistêmica do PDP da empresa, compreendendo todas as fases e áreas funcionais envolvidas nesse processo, os participantes enfatizaram o desejo de aplicar ou participar da aplicação do método novamente, seja na revisão dos resultados obtidos inicialmente, como em outros processos. Eles acreditam e visualizam que o método possa ser aplicado em outros processos de negócio da organização.

Utilidade da aplicação do método

Quanto à aplicação do método, os respondentes informaram que ele permitiu o alcance de resultados de forma estruturada. As etapas propostas e os recursos utilizados para a aplicação do método foram considerados suficientes e adequados. Mas, embora as cartas de passo-a-passo foram relevantes para o entendimento das atividades a serem realizadas, os participantes ressaltaram a importância dos moderadores para guiar as dinâmicas.

Diante dos conhecimentos dos respondentes, eles associaram o método à uma metodologia inovadora, pois houve a combinação de vários recursos, como o uso de cartas, de quadros, e o desenvolvimento do *roadmap*. Destacaram a gestão à vista propiciada pelo método, que permitiu uma fácil visualização e interpretação dos resultados. Acrescentaram, ainda, que o método possui especificidades próprias para a seleção das ações de melhoria, e apresentou-se complementar ao que é realizado nas empresas dos casos “A” e “B”, auxiliando na reestruturação do PDP que está ocorrendo em ambas as empresas analisadas.

Embora tenham concordado que o método propicia um engajamento da equipe, é necessário o comprometimento das pessoas para a implementação das ações de melhoria. Para isto, acreditam que deve haver a divulgação e difusão da importância da melhoria do PDP na organização, com o envolvimento de todos os colaboradores participantes desse processo.

A principal dificuldade apresentada na aplicação do método foi quanto ao tempo para a realização do *workshop*. Sugeriram que o *workshop* seja realizado em partes, em diferentes dias, e com uma duração maior. Também, alguns participantes sugeriram que antes de iniciar a aplicação das etapas do método, os conceitos de objetivos estratégicos e de ações de melhoria sejam melhor detalhados para os participantes, a fim de facilitar o entendimento das pessoas que não trabalham diretamente com o corpo de conhecimento de gerenciamento.

A análise do método quanto aos resultados da aplicação é apresentada na próxima sub-seção.

5.3.2 Análise do método sob a perspectiva dos resultados da aplicação

Com a aplicação do método, as seguintes saídas foram obtidas: os objetivos estratégicos do PDP da empresa; os problemas que ocorrem no PDP em determinada

intensidade; as ações de melhoria selecionadas, devidamente relacionadas com os objetivos estratégicos; o *roadmap*; e, a integração do time de desenvolvimento em prol da implementação das ações de melhoria.

Um desafio para a condução da aplicação e consequente coleta de dados para a análise dos resultados ocorreu devido à significativa quantidade de participantes no *workshop*, o que tornou difícil o controle das discussões entre eles. Por outro lado, isto é vantajoso para as empresas, uma vez que geram-se muitos debates e *insight* em uma perspectiva ampla à debatida na organização.

A seguir, são apresentadas as principais considerações quanto aos resultados da aplicação do método.

Quanto aos objetivos estratégicos

Os objetivos estratégicos definidos para o PDP foram singulares para as organizações dos casos “A” e “B”. Isso demonstra que cada processo está condicionado a um determinado contexto, e cada empresa possui uma perspectiva de visão futura para o PDP que deve ser considerada. Ademais, os fatores direcionadores do PDP são específicos ao contexto externo e interno de cada organização. Ressalta-se que um desafio para a coleta dos dados durante os estudos de caso foi a dificuldade em acompanhar todas as discussões relativas aos fatores direcionadores, pois determinados conteúdos eram relacionados a assuntos pouco familiares às pesquisadoras. Por exemplo: foi discutido sobre tecnologias e propriedades físicas específicas aos produtos da empresa de linha branca. A pesquisadora necessitou entender isso rapidamente para continuar conduzindo o *workshop*.

Em relação às vantagens competitivas, verificou-se que elas não foram exploradas da forma planejada. O intuito era que as cartas de vantagens fornecessem inspiração para a definição dos objetivos estratégicos e, embora isto tenha ocorrido, houve uma tentativa de classificar os objetivos em relação a cada uma das vantagens. Tal situação não é indicada, pois as organizações não conseguem se mobilizar para o alcance de todas as vantagens de forma simultânea. A exploração inapropriada das vantagens também pode ter ocorrido pelo fato da definição dos objetivos estratégicos do processo se misturarem com os objetivos estratégicos do portfólio. Ao analisar as descrições das vantagens competitivas, consolidadas a partir da relação entre as estratégias⁵² do PDP, verifica-se o estreitamento das vantagens em relação ao produto, podendo estar mais associadas ao portfólio.

Analisando os objetivos estratégicos do caso “A” e do caso “B”, verifica-se que àqueles definidos pela empresa de estrutura familiar são mais assertivos, enquanto que os objetivos do caso “B” apresentam descrições que se aproximam a de ações de melhoria. Uma

⁵² Seção 2.4.

suposição para isto é que no caso “A” houve a participação de um “dono” do PDP, que direcionou as discussões de forma alinhada ao planejamento estratégico da organização. Adicionalmente, a empresa é de capital nacional e as decisões não são influenciadas por uma matriz. No caso “B”, os objetivos estratégicos propostos já haviam sido pré-estudados pelos níveis hierárquicos superiores. Neste caso, não há um “dono” do processo, ou seja, não há uma pessoa que possui a visão e planeja o processo como um todo. Também, a formulação dos objetivos pode ter sido afetada pelo fato da empresa ser multinacional e estar em um processo de transição, com novas decisões sendo formuladas, mesmo que ainda de forma pouco estruturada.

Diante disso, verificam-se oportunidades de melhoria para o método e a aplicação da primeira etapa. Uma primeira consideração é a importância de melhor instigar a exploração dos fatores direcionadores do PDP para a definição dos objetivos estratégicos, relacionando cada fator a cada proposta de objetivo para esclarecer quais deles apoiam ou não determinado objetivo. Ressalta-se que os fatores direcionadores do PDP são utilizados apenas para definir os objetivos, e são desconexos às demais etapas (condição intrínseca ao método). Outra oportunidade de melhoria é instruir os participantes quanto à construção textual dos objetivos estratégicos. Também, surge a seguinte indagação: apenas uma reunião de *brainstorming* dos objetivos estratégicos foi suficiente? Analisa-se que o tempo para tal atividade influencia no resultado final obtido.

Quanto aos problemas

A discussão sobre os problemas apresentou-se satisfatória e permitiu uma análise centrada na situação atual do PDP de cada empresa, demonstrando que os processos de cada organização possuem problemas com diferentes intensidades de ocorrência. Para a empresa de estrutura familiar (caso “A”), os problemas foram classificados em média e alta intensidade de ocorrência, enquanto que na empresa multinacional (caso “B”), eles possuem uma intensidade que varia de baixa a alta, com poucos problemas com alta intensidade. Também, constata-se que há uma maior quantidade de problemas que não se aplicam no PDP da empresa do caso “B” em relação ao caso “A”. Isto demonstra que a maturidade da organização influencia a situação atual do processo.

Deve-se mencionar, todavia, que o PDP da empresa do caso “B” já havia sido diagnosticado por Costa (2010), e alguns projetos de melhoria já haviam sido propostos. Durante a dinâmica, os próprios participantes comentaram que os problemas classificados com baixa intensidade possuíam uma intensidade média no passado, e os problemas com média intensidade tinham uma intensidade alta. Então, nessa empresa, os problemas com alta intensidade são os mais críticos e são àqueles que ainda perpetuam no processo.

A fim de demonstrar a variação de intensidade de ocorrência dos problemas entre as organizações dos casos “A” e “B”, o Quadro 24 foi elaborado. A análise da intensidade de ocorrência dos problemas apresentou-se relevante para os participantes refletirem sobre os problemas cruciais do PDP e em como afetam o desempenho desse processo.

Quadro 24 - Intensidade de ocorrência dos problemas nos casos “A” e “B”

Problemas	Empresa – Caso “A”	Empresa – Caso “B”
P01 - Práticas de qualidade e testes são proformas	Alta	Baixa
P02 - Ineficiência no planejamento do processo de fabricação	Alta	Alta
P03 - Variabilidade de componentes e sistemas	Alta	Média
P04 - Ineficiência do controle de mudanças de engenharia	Alta	Baixa
P05 - Alto custo do produto	Não aplicável	Alta
P06 - Fornecedores pouco envolvidos no PDP	Média	Média
P07 - Utilização do mesmo funil de desenvolvimento para tecnologia e produto	Não aplicável	Alta
P08 - Análise de viabilidade do projeto ineficiente	Alta	Média
P09 - Modelo de processo incompleto ou mal utilizado	Alta	Baixa
P10 - Projetos não são classificados apropriadamente	Média	Não aplicável
P11 - Planejamento ineficaz dos projetos	Média	Média
P12 - <i>Status</i> e prioridades dos projetos não são revisados	Média	Média
P13 - Monitoramento ineficiente do desempenho dos projetos	Média	Não aplicável
P14 - Áreas funcionais trabalham de forma independente	Alta	Baixa
P15 - Pessoal desmotivado e pouco capacitado	Alta	Baixa
P16 - Clientes/usuários não são envolvidos no PDP	Alta	Baixa
P17 - Necessidades reais dos clientes/usuários são pouco consideradas	Alta	Média
P18 - Escopo do produto inadequado	Alta	Alta
P19 - Atividades de pós-vendas ineficaz	Alta	Não aplicável
P20 - Divisão entre vendas e engenharia	Alta	Média
P21 - Avaliação insuficiente do mercado	Alta	Média
P22 - Gestão de portfólio de produtos inadequada	Alta	Média
P23 - Imposição de decisões de projeto	Alta	Não aplicável

Fonte: A autora

Quanto às ações de melhoria

A aplicabilidade das ações de melhoria também apresentou-se específica para o PDP de cada organização. Embora muitas ações de melhoria sejam aplicáveis a ambas as empresas, verifica-se que o relacionamento delas com os objetivos estratégicos são pertinentes a cada caso. O Quadro 25 apresenta a consolidação da quantidade de objetivos estratégicos (OE) que são atendidos por cada ação, em cada organização. Por exemplo, a ação de melhoria de reuso de conhecimento [03A] foi associada à seis objetivos no caso “A”, e à apenas um objetivo no caso “B”. Constata-se que a associação desses elementos depende do objetivo e da interpretação dos participantes em como as ações podem atendê-los, visto que a avaliação é subjetiva e baseada no conhecimento tácito dos envolvidos.

Quadro 25 - Quantidade de objetivos estratégicos por ação de melhoria

Ações de melhoria	Empresa – Caso “A”	Empresa – Caso “B”
Análise de falhas do produto [01A]	2 OE	1 OE
Experimentos e testes [01B]	2 OE	-
Modelos computacionais para melhoria da robustez do produto [01C]	-	-
Análise do processo de fabricação [02A]	1 OE	2 OE
Antecipação das necessidades de fabricação [02B]	3 OE	2 OE
Melhoria da qualidade de fabricação [02C]	1 OE	2 OE
Modelos computacionais para processos de fabricação [02D]	1 OE	-
Reuso de conhecimento [03A]	6 OE	1 OE
Modularização [03B]	4 OE	1 OE
Gestão de mudanças de engenharia [04A]	3 OE	1 OE
Gestão de documentos [04B]	3 OE	1 OE
Projeto centrado no valor [05A]	-	2 OE
Projeto centrado no custo do produto [05B]	-	2 OE
Decisão quanto à compra ou produção [06A]	-	2 OE
Desenvolvimento de fornecedores [06B]	1 OE	2 OE
Classificação de projetos [07A]	-	1 OE
Análise de viabilidade econômica [08A]	1 OE	1 OE
Estruturação do modelo de processo PDP [09A]	1 OE	-
Versatilidade do modelo de processo de PDP [10A]	-	-
Gerenciamento de projetos [11A]	-	-
Identificação de atividades críticas [11B]	1 OE	1 OE
Introdução de <i>gates</i> [12A]	1 OE	1 OE
Monitoramento de indicadores do projeto [13A]	1 OE	-
Trabalho conjunto no time de PDP [14A]	1 OE	1 OE
Preparação e incentivo ao time [15A]	1 OE	1 OE
Interação com os clientes [16A]	2 OE	-
Gestão de requisitos do cliente [17A]	2 OE	4 OE
Visão do produto [18A]	1 OE	3 OE
Melhoria de pós-vendas [19A]	-	1 OE
Formação de estrutura projetizada [20A]	1 OE	1 OE
Identificação de oportunidades externas [21A]	1 OE	1 OE
Planejamento de produto e tecnologia [21B]	1 OE	-
Melhoria da gestão de portfólio de produtos [22A]	1 OE	1 OE
Lista de ideias nas etapas iniciais do PDP [22B]	1 OE	-
Desenvolvimento simultâneo de soluções [23A]	2 OE	-

Fonte: A autora

Há três ações de melhoria que não se aplicam tanto ao caso “A” quanto ao caso “B”. Elas são: modelos computacionais para melhoria da robustez do produto [01C], versatilidade do modelo de processo do PDP [10A] e gerenciamento de projetos [11A]. Os participantes informaram que a primeira ação citada já está implementada. Quanto à segunda ação citada, em ambos os casos, o PDP da empresa ainda segue um modelo mais formal, cuja versatilidade deve ocorrer posteriormente à realização de outras melhorias e após tal processo tiver sido reestruturado. Em relação à ação de gerenciamento de projetos, as técnicas já são aplicadas nas organizações.

Destaca-se que diante das características de formação da organização, a ação de melhoria de desenvolvimento simultâneo de soluções [23A] não se aplica ao caso “B” (empresa multinacional), uma vez que está relacionada ao problema de imposição de decisões de projeto [P23], típico quando a equipe possui pouco poder de decisão. Esse problema sempre ocorre na empresa do caso “A”, que possui uma estrutura familiar e muitas decisões são baseadas nas solicitações do proprietário da organização. Certifica-se a importância de análise da situação atual antes de se direcionar à realização de ações de melhoria, para que não ocorra de forma pontual e isolada. Ao mesmo tempo, observa-se que é essencial relacionar as ações de melhoria aos objetivos estratégicos a fim de se confirmar a pertinência de implementação.

Por meio do método, também teve-se a flexibilidade suficiente por permitir às empresas adaptarem as ações de melhoria descritas nas cartas e adicionarem outras ações específicas à realidade da organização.

Quanto ao roadmap

Nos *roadmaps* desenvolvidos, observa-se que os prazos dos horizontes de planejamento do caso “B” são maiores que aqueles do caso “A”. Mediante as características de gestão da organização e do planejamento estratégico, pode-se inferir que a empresa do caso “A” possui uma visão temporal mais estreita para o PDP ou realiza vários ciclos de planejamento ao longo do tempo.

No *roadmap* de melhoria da empresa do caso “B”, há muitos objetivos estratégicos no curto prazo (24 meses). Surge a seguinte indagação: é possível, à organização, alcançar todos os objetivos propostos no período especificado? Uma suposição é de que eles tenham sido alocados no curto prazo pela descrição deles se aproximarem da descrição de iniciativas de melhoria, e não de objetivos estratégicos propriamente dito. Ademais, verifica-se que muitas ações de melhoria que apoiam o alcance desses objetivos (em até 24 meses) foram priorizadas para serem efetivadas em um período de 48 meses, que é superior ao prazo estipulado para os objetivos estratégicos. Embora haja outras ações que apoie o alcance desses objetivos no curto prazo, sabe-se que eles não serão totalmente efetivados, pois ainda

há a “dependência” quanto a outras ações de melhoria que foram a eles associadas e que ainda estarão sendo realizadas dado um prazo superior (de 48 meses). Isto indica a real importância de realizar uma análise crítica do *roadmap* após o seu preenchimento, afinal é um mapa construído pelos próprios envolvidos, e não informa resultados prontamente.

Diferentemente do caso “A”, três objetivos estratégicos definidos no caso “B” são apoiados somente por uma ação de melhoria. Nesta condição, as ações selecionadas e priorizadas são suficientes para o alcance dos objetivos estratégicos? Dada a complexidade dos objetivos propostos, é necessário que a organização revise o *roadmap* e proponha outras ações que sejam pertinentes ao alcance desses objetivos. Durante o *workshop*, não houve tempo hábil para a discussão e adição de outras possíveis ações de melhoria. O tempo despendido em cada atividade não foi suficiente e apresentou-se como um aspecto limitador das discussões e revisões do *roadmap*.

Ao mesmo tempo, relacionar e selecionar várias ações de melhoria para um mesmo objetivo estratégico pode acarretar na ausência de foco para a tomada de decisão, em uma tentativa de melhorar todo o processo em um único momento. O processo de melhoria deve ser iterativo, e deve haver a criticidade para a priorização das ações ao longo do tempo.

Quanto à integração do time de desenvolvimento para realização das ações de melhoria

Por meio da alocação dos recursos das áreas funcionais para a implementação das ações de melhoria, confirma-se que as ações serão realizadas por diferentes departamentos organizacionais que participam do PDP. O Quadro 26 apresenta a quantidade de ações de melhoria (AM) por área funcional para cada empresa. É satisfatório analisar que muitas ações não foram elencadas somente para a equipe de engenharia de produto, mostrando que o método propiciou uma visão sistêmica e inter-departamental. Destaca-se a área de marketing, que é responsável por muitas ações de melhoria com vistas a atender os objetivos. Evidencia-se, então, que o PDP realmente é um processo multidisciplinar e deve contemplar a participação, a integração e o envolvimento ativo das diferentes áreas funcionais.

Quadro 26 - Quantidade de ações de melhoria por área funcional

Áreas funcionais	Empresa – Caso “A”	Empresa – Caso “B”
Engenharia de produto	4 AM	8 AM
Marketing	6 AM	8 AM
P&D (Pesquisa & Desenvolvimento)	-	2 AM
Projetos	2 AM	-
Compras	1 AM	2 AM
Vendas	-	1 AM
Engenharia de Processos	1 AM	3 AM
Qualidade	-	1 AM
Recursos Humanos	3 AM	-

Fonte: A autora

Ressalta-se que a responsabilidade pela implementação de três ações de melhoria no caso “A” serão definidas posteriormente pela empresa. Devido à complexidade das ações, os participantes decidiram que uma discussão interna será realizada na empresa em um momento posterior para definir qual a área funcional será responsável por implementar as ações.

A própria aplicação do método permite a integração entre os participantes, e explora o debate e a discussão de fatos e ideias que vão além das atividades diárias na organização.

Por fim, como o método contribui para as constatações evidenciadas na literatura? A próxima sub-seção discorre sobre isto.

5.3.3 Análise do método sob a perspectiva das evidências da literatura

Cinco evidências da literatura⁵³ foram elencadas para apoiar a definição do método de seleção de ações de melhoria para o PDP. Elas são listadas abaixo:

- o alinhamento estratégico é a ligação das prioridades organizacionais aos processos;
- a situação atual do processo deve ser analisada e suas limitações, conhecidas;
- a melhoria do desempenho do processo deve ser inspirada nas boas práticas;
- o resultado no PDP é associado às mudanças realizadas e da interação entre elas;
- é necessário um caminho que auxilie as organizações na seleção das ações de melhoria.

Após a formulação e aplicação do método, se faz necessário analisar como ele contribuiu para a confirmação de tais evidências, cujas considerações, para cada uma delas, são apresentadas a seguir.

O alinhamento estratégico é a ligação das prioridades organizacionais aos processos

O elo entre as aspectos internos e externos à organização, e a integração com o planejamento estratégico, permitiram a definição de objetivos estratégicos específicos para o PDP das empresas, por meio dos quais os benefícios associados às vantagens competitivas podem ser alcançados.

Mas, o quão bem estabelecido é o alinhamento estratégico e o quão eficaz é a formulação dos objetivos estratégicos dependem da maturidade de cada organização, que influencia na análises e consideração dos fatores direcionadores do PDP. Ao mesmo tempo,

⁵³ Tais evidências foram apresentadas no capítulo 4 (Método de seleção de ações de melhoria no PDP).

é curioso observar que uma empresa com menor maturidade de gestão (caso “A”), foi mais assertiva na definição dos objetivos estratégicos. Isto pode ter influência do atual momento de reestruturação do PDP da empresa, cujos trabalhos estão sendo realizados de forma conjunta a uma consultoria. Já a empresa do caso “B” está em um momento de transição e depende de informações e decisões da matriz, visto que é multinacional. Evidencia-se a importância de consideração dos fatores internos e externos que impactam no PDP, de modo que a ligação das prioridades organizacionais aos processos seja realizada de forma sistêmica, ou seja, analisando-se todo o contexto do PDP.

A situação atual do processo deve ser analisada e suas limitações, conhecidas

O método foi apropriado para a identificação das principais restrições que ocorrem no PDP das empresas. Uma vantagem do método é o uso de cartas com as descrições dos problemas devidamente estruturadas. Embora os participantes da aplicação do método tenham exposto a sugestão de apresentar e discutir restrições específicas à organização e ao seu setor de negócio, verificou-se que os problemas propostos ocorrem no PDP e são pertinentes. Ademais, o *workshop* 2, que inclui o diagnóstico da situação atual, foi oportuno para as discussões e apresentação de exemplos reais de que as entregas realizadas no PDP das empresas nem sempre são satisfatórias.

Ressalta-se que o presente trabalho diferencia-se do trabalho de Costa (2010), e foi um avanço da indicação e relacionamento de problemas propostos pela autora. Além de permitir a identificação dos problemas, o método instiga a avaliação da intensidade em que eles ocorrem. Apresenta-se como uma proposta rica e complementar. Na empresa do caso “B”, por exemplo, por diversos momentos os participantes alegaram que já haviam trabalho para a mitigação dos problemas classificados com baixa ou média intensidade, mas que ainda há oportunidades de melhoria.

A melhoria do desempenho do processo deve ser inspirada nas boas práticas

O método indica como as boas práticas do PDP podem ser usadas para apoiar a definição das ações de melhoria. Para a definição do repositório de ações, foi necessária realizar a sistematização das boas práticas e a análise de pertinência entre elas a fim de integrá-las em ações de melhoria para aplicação real nas empresas de manufatura que desenvolvem produtos. Também, o método apresentou-se flexível quanto à decisão de implementação de uma boa prática específica ao invés de uma ação de melhoria com escopo maior. Por exemplo, a empresa do caso “B” elencou uma proposta de melhoria relacionada apenas à prática de controle estatístico de processo para a melhoria da qualidade de fabricação. A outra prática relacionada à mesma ação (*design* para seis sigma) foi inserida no *backlog*.

O resultado do PDP é associado às mudanças realizadas e da interação entre elas

O resultado final a ser alcançado no PDP, quanto às vantagens competitivas, benefícios e aumento de valor agregado, depende das mudanças que serão realizadas e da maneira que serão conduzidas no processo. Tais mudanças são relacionadas, no método, com as ações de melhoria. Do total de cartas com ações de melhoria, cerca de 57% delas foram selecionadas pela empresa do caso “A”, e aproximadamente 71% das ações foram selecionadas no caso “B”. Com estes dados, observa-se, todavia, que as mudanças a serem realizadas dependem do nível de maturidade do PDP da empresa. No caso “B”, houve uma maior quantidade de ações selecionadas em relação ao caso “A”.

Embora as empresas propuseram implementar as ações em prol da melhoria do processo, considerando tanto a eliminação dos problemas atuais quanto o alcance dos objetivos estratégicos, a constatação não pode ser considerada plenamente verdadeira, pois faz-se necessário avaliar a implementação das ações, o que não é pertinente ao escopo do presente trabalho.

Poucas boas práticas foram dissociadas aos objetivos estratégicos. No âmbito teórico e prático, isto é favorável à literatura, pois trabalhos futuros podem ser conduzidos para melhor explorar os objetivos estratégicos no PDP e a relação com as mudanças que devem ocorrer.

É necessário um caminho que auxilie as organizações na seleção das ações de melhoria

As etapas do método apresentaram-se satisfatórias para a seleção e priorização das ações de melhoria. O passo-a-passo permitiu uma análise estruturada, como um “caminho”, no qual foi possível identificar a dependência de uma etapa em relação à outra. Por outro lado, a depender do resultado desejado, ressalta-se que as etapas podem ser conduzidas de maneira independentes. Por exemplo: uma organização pode realizar apenas a primeira etapa para somente definir os objetivos estratégicos do processo.

O *roadmap* foi um mapa, baseado na gestão à vista, que permitiu a análise de aspectos relativos ao tempo, complexidade e recursos, e a alocação das ações de melhoria selecionadas e priorizadas mediante discussão dos participantes.

Tendo sido apresentadas as análises com os resultados obtidos com a aplicação do método de seleção de melhorias para o PDP, o capítulo 6 apresenta as considerações finais da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais do presente trabalho foram divididas em duas seções. Na primeira (6.1), são apresentadas as considerações gerais quanto aos objetivos e resultados da pesquisa, englobando as contribuições teóricas e gerenciais do trabalho. Na seção 6.2, as limitações e as possibilidades de pesquisas futuras são elencadas.

6.1 Considerações gerais

A literatura apresenta que o processo de melhoria na abordagem BPM é pouco provido de orientações específicas que apoiem a seleção de ações de melhoria considerando os objetivos estratégicos do processo. Embora um dos principais elementos da abordagem BPM seja o alinhamento estratégico, a identificação e seleção de ações de melhoria ainda apresenta-se restrita e dificultosa, visto que inúmeros aspectos devem ser analisados. A presente pesquisa contribui com estas lacunas.

A principal contribuição da pesquisa é o desenvolvimento de um método de seleção de ações de melhoria para o PDP que vai além do estado da arte. Ele contempla atividades que estendem o modelo de melhoria tradicional, e ajuda as empresas a conduzirem uma avaliação sistêmica do processo. O método apoia-se na abordagem BPM, e além de considerar a análise da situação atual (*“as is”*), ele também contempla o alcance dos objetivos estratégicos do processo. Por isto, o método proposto permite uma avaliação sistêmica (e não individual) das ações de melhoria. Ele lida com a complexidade do sistema em que o processo opera, e valoriza a situação futura desejada (*“to be”*) no programa de melhoria.

Em resposta à questão de pesquisa (*“como a abordagem BPM pode apoiar as empresas, sistemicamente, na seleção de ações de melhoria para o PDP ao considerar seus objetivos estratégicos?”*), conclui-se que a abordagem BPM foi imprescindível para a organização, elaboração e consolidação das etapas do método. A partir das contribuições da revisão da literatura em BPM, foi possível identificar que as considerações estratégicas impactam positivamente no direcionamento do plano de melhoria. Por isto, a primeira etapa proposta para o método foi a definição dos objetivos estratégicos para o PDP. Ainda, verifica-se a importância do diagnóstico da situação atual (*“as is”*) a fim de se reconhecer as principais restrições que podem impactar o alcance dos objetivos estratégicos.

Por outro lado, o método vai além dos princípios e do modelo de melhoria genérico na abordagem BPM, compilando um conjunto de aspectos e elementos que permitem a melhor compreensão e entendimento do processo de melhoria pelas organizações que desenvolvem produtos. Ademais, a partir das constatações da literatura, verifica-se que há poucos métodos

de intervenção com foco no PDP, principalmente que considere os objetivos estratégicos desse processo, o que é suplantado pelo método desenvolvido.

Desta forma, o objetivo primário desta pesquisa, que é desenvolver um método para selecionar as ações de melhoria para o PDP de forma sistêmica ao considerar a situação atual e os objetivos definidos estrategicamente para o PDP, foi atendido satisfatoriamente, embora sejam observadas oportunidades de melhoria para o próprio método, as quais serão discutidas posteriormente. Ressalta-se que embora o método seja referenciado para a seleção de ações de melhoria no PDP, outros conhecimentos podem ser explorados e informações podem ser extraídas, como os objetivos estratégicos.

As contribuições teóricas e gerenciais possibilitadas pelo desenvolvimento do método e sua aplicação são apresentadas a seguir.

Contribuições teóricas

A principal contribuição teórica da pesquisa é pertinente ao modelo conceitual do método, que envolve a consolidação das vantagens competitivas por meio das estratégias para o PDP, o repositório dos principais problemas recorrentes no PDP a partir da combinação de um ou mais efeitos indesejados desse processo, o repositório de boas práticas e o repositório de ações de melhoria. Por meio do método, foi possível realizar a avaliação das boas práticas do PDP, a sistematização dos problemas recorrentes de tal processo e a consolidação de estratégias que conduzem à vantagens competitivas.

O primeiro objetivo específico da pesquisa (apresentar um esquema para definir os objetivos estratégicos para o PDP) foi satisfeito à partir da estruturação do quadro para a definição dos objetivos estratégicos permeando-se o contexto interno e externo do PDP das organizações. Constituindo-se na primeira etapa do método, o quadro e os conceitos a ele relacionados podem ser replicados a outros processos de negócio, e fornece inspiração para o aprofundamento das pesquisas relacionadas ao alinhamento estratégico. Mais do que isto, após a avaliação, os objetivos estratégicos estabelecidos pelas empresas podem ser consolidados em um repositório.

O método também provê um meio para o uso das boas práticas do PDP em programas de melhoria. A incorporação das boas práticas para a definição das ações de melhoria indica que elas podem impactar positivamente no processo e satisfazer os objetivos a ele relacionados. Este fato satisfaz a lacuna de falta de compreensão da aplicação e integração das boas práticas em ações de melhoria.

Também, por meio dos princípios de *roadmapping*, foi proposto um caminho que direcionou à seleção e priorização das ações de melhoria a partir da análise de vários aspectos, como: objetivos estratégicos, problemas da situação atual, horizonte de tempo, complexidade das ações, e recursos envolvidos na implementação delas. Isto satisfaz o

terceiro objetivo específico da pesquisa, que é definir um mapa para priorizar e selecionar as ações de melhoria a serem realizadas ao longo do horizonte de tempo, de acordo com a capacidade dos recursos envolvidos para a implementação.

As diretrizes do método garantem a flexibilidade de sua aplicação e permite a adaptação das descrições dos problemas e das ações de melhoria, bem como da complexidade, de acordo com o contexto e maturidade das organizações. Os quadros desenvolvidos também apresentam-se como uma contribuição bastante relevante no sentido de que podem ser aplicados pelas empresas para a melhoria do PDP.

Por fim, o método permite a integração do PDP às estratégias e melhorias, suplantando alguns desafios relativos a inter-ligação desses conceitos.

Contribuições gerenciais

Para avaliar o método proposto, foram executados dois estudos de caso em empresas de diferentes setores de negócio e estruturas organizacionais. As principais contribuições gerenciais são:

- O método é um incentivo para as empresas buscarem por melhorias no PDP a partir do reconhecimento dos problemas e dos objetivos estratégicos do processo. Apresenta-se como um meio claro para demonstrar que o reconhecimento dos efeitos indesejados no PDP é importante. O método instiga as discussões entre os envolvidos em condições que não são realizados nas próprias organizações, seja por falta de tempo ou distância física entre os envolvidos. Tais discussões são direcionadas para que uma melhor situação futura possa ser alcançada com o empenho de todos;
- O método é um estímulo para a integração dos envolvidos no PDP diante das várias áreas funcionais a ele relacionadas. Neste sentido, contribui ao desenvolvimento de uma cultura multidisciplinar no PDP.
- O método é um estímulo para as empresas buscarem por novas práticas gerenciais e técnicas em prol da melhoria do desempenho do PDP;
- Considerando o conjunto de dados possíveis de serem coletados a partir da aplicação do método, como fatores direcionadores, objetivos estratégicos, problemas com maior intensidade de ocorrência e ações de melhoria mais selecionadas, pode-se propiciar o *benchmarking* para as organizações que desenvolvem produtos.
- O método possui vantagens em relação ao tempo de aplicação.

A partir da aplicação do questionário de avaliação do método para alguns participantes do *workshop*, foi possível identificar a satisfação das empresas com a aplicação do método e com os próprios resultados obtidos. A maior dificuldade para a aplicação do método foi o curto tempo para realização das atividades, o que impactou na continuidade de determinadas discussões e no alcance de maior eficácia dos resultados. Também, verifica-se a importância

de informar, detalhadamente, os conceitos de objetivos estratégicos e ações de melhoria para que os participantes não tenham dúvidas ao que está sendo solicitado em cada atividade.

A presente pesquisa possui algumas limitações, que são exploradas na próxima seção. Também, são apresentadas as oportunidades de pesquisas futuras.

6.2 Limitações e pesquisas futuras

As limitações do presente trabalho são analisadas sob duas perspectivas: de metodologia de pesquisa e limitações da teoria.

Limitações sob perspectiva da metodologia de pesquisa

Para a proposição dos elementos do método – vantagens competitivas, problemas e ações de melhoria – foi realizada uma análise qualitativa das informações provenientes da revisão da literatura, o que remete a diferentes interpretações por diferentes pessoas e possui um foco multi-pragmático. Embora uma ferramenta científica tenha sido utilizada para a realização dos relacionamentos entre os elementos do método, as comparações e associações são apoiadas apenas na literatura e na validação de uma especialista em desenvolvimento de produtos. *Focus group* poderiam ter sido conduzidos, por exemplo, para a validação dos elementos e de seus relacionamentos.

Em relação ao termo “vantagem competitiva”, é necessário explorar melhor os conceitos relacionados na literatura no que tange às estratégias e objetivos estratégicos do PDP. Analisa-se que ainda há poucos trabalhos na literatura que argumentem sobre esse termo, de modo que seja idealmente explorado.

Especificamente quanto às boas práticas do PDP que constituem um dos repositórios no método, foi realizada a seleção arbitrária de cinquenta boas práticas com base na incidência nos projetos de melhoria para o PDP elencados por Costa (2010) e Zanatta (2010). Não foram consideradas todas as boas práticas levantadas na literatura. Entretanto, o principal intuito na proposição do método é guiar o processo de seleção de projetos de melhoria, e promover a discussão entre os profissionais e pesquisadores da área de PDP. Assim, futuramente, outras boas práticas, bem como os problemas e ações de melhoria poderão ser incluídos.

A fim de avaliar a aplicação do método, foram realizados apenas dois estudos de caso em empresas de manufatura que desenvolvem produtos. Adicionalmente, o método foi aplicado em caráter de teste. Uma exploração mais bem elaborada, contemplando as oportunidades de melhoria evidenciadas para o método, se faz pertinente em um maior número de empresas de diferentes setores de negócio. Além disso, o método foi testado em

empresas cujo PDP já havia sido diagnosticado anteriormente. Ou seja, há o viés de que o método não foi aplicado em processos sem diagnóstico prévio do PDP, surgindo a seguinte indagação: “quais os resultados se o método for aplicado no PDP de empresas sem experiência em diagnóstico?”.

Adiciona-se, ainda, que o relacionamento das ações de melhoria com os objetivos estratégicos foi baseada no conhecimento tácito dos participantes do *workshop*, sendo necessário o investimento de tempo para a análise destes dois aspectos.

Os resultados da aplicação do método devem ser ponderados pela limitação de tempo impostos pelas empresas para a realização do *workshop*, o que interferiu nas análises e discussões.

Limitações teóricas

Na pesquisa realizada, não foram encontrados trabalhos na literatura de desenvolvimento de produtos que elencassem os objetivos estratégicos do PDP, com foco no processo em si. Há estudos que apresentam alguns objetivos relativos ao portfólio de produtos, mas não especificamente à gestão do processo. Esta limitação influenciou na primeira etapa do método, de definição dos objetivos estratégicos, visto que algumas descrições se confundem com ações de melhoria. Além disso, os objetivos são relativamente abrangentes e pouco mensuráveis.

A presente pesquisa apoiou-se, principalmente, no trabalho de Costa (2010) para a sistematização dos problemas do PDP das empresas. Um estudo mais aprofundado dos problemas e do impacto no PDP poderia ter sido realizado caso houvesse uma base de dados com informações relativas à maturidade das organizações, ao tamanho das empresas, à divisão das áreas funcionais participantes no PDP, etc.

Dadas essas limitações e com base nos resultados do presente estudo, algumas pesquisas futuras são recomendadas a seguir.

Pesquisas futuras

Propostas de pesquisas futuras, com base no tema do presente trabalho, são listadas:

- Expandir o método de seleção de melhorias para coletar as informações relativas aos objetivos estratégicos, e definir um repositório para este elemento;
- Realizar um estudo mais aprofundado das boas práticas para a integração em ações de melhoria para avaliar a influência de uma boa prática de determinada categoria em outra;
- Realizar uma avaliação crítica de relação de precedência de implementação das ações de melhoria. Uma sugestão é avaliar a pertinência de propor um portfólio com a DSM (*design structure matrix*).

- Avaliar a aplicabilidade do método no contexto de sistemas produto-serviço (PSS – *product service system*) e identificar a necessidade de incluir práticas específicas a eles.

A melhoria do PDP é extremamente importante às organizações que desenvolvem produtos devido às próprias características do processo. Por isto, estudos relativos a este tema devem continuar sendo realizados pelos pesquisadores, e as organizações devem buscar, constantemente, a realização de mudanças para o alcance de melhor desempenho ao processo, e consequentemente ao negócio, com foco no alinhamento estratégico.

7 REFERÊNCIAS

- ABPMP. **Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge**. [s.l.] Association of Business Process Management Professionals, 2009.
- ABPMP. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento**. 1. ed. [s.l.] Association of Business Process Management Professionals, 2013.
- ADAMS-BIGELOW, M. Rejoinders to “Establishing an NPD Best Practices Framework”. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, p. 117–127, 2006.
- ADESOLA, S.; BAINES, T. Developing and evaluating a methodology for business process improvement. **Business Process Management Journal**, v. 11, n. 1, p. 37–46, 2005.
- ANAND, A.; WAMBA, S. F.; GNANZOU, D. **A Literature Review on Business Process Management, Business Process Reengineering, and Business Process Innovation**. 9th International Workshop on Enterprise & Organizational Modelling and Simulation. **Anais...Valencia**: Springer Berlin Heidelberg, 2013
- ANDERSON, A. M. A framework for NPD management: doing the right things, doing them right, and measuring the results. **Trends in Food Science and Technology**, v. 19, n. 11, p. 553–561, 2008.
- ARMISTEAD, C.; PRITCHARD, J.-P.; MACHIN, S. Strategic Business Process Management for Organisational Effectiveness. **Long Range Planning**, v. 32, n. 1, p. 96–106, 1999.
- BALBONTIN, A. New product development practices in American and British firms. **Technovation**, v. 20, p. 257–274, 2000.
- BANDARA, W.; INDULSKA, M.; CHONG, S.; SADIQ, S. **Major Issues in Business Process Management: An Expert Perspective**. ECIS 2007 Proceedings, 2007
- 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.
- BARCZAK, G.; KAHN, K. B. Identifying new product development best practice. **Business Horizons**, v. 55, p. 293–305, 2012.
- BARCZAK, G.; KAHN, K. B.; MOSS, R. An Exploratory Investigation of NPD Practices in Nonprofit Organizations. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, p. 512–527, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. [s.l.] Edições 70, 2011.
- BERGENER, P.; DEFLMANN, P.; WEISS, B. Detecting potential weaknesses in business process: an exploration of semantic pattern matching in process models. **Business Process Management Journal**, v. 21, n. 1, p. 25–54, 2015.
- BESSANT, J.; FRANCIS, D. L. Implementing the new product development process. **Technovation**, v. 17, n. 4, p. 189–222, 1997.
- BLESSING, L. T. M.; CHAKRABARTI, A. **DRM, a Design Research Methodology**. [s.l.] Springer, 2009.
- BROWNING, T. R. On customer value and improvement in product development processes. **Systems Engineering**, v. 6, n. 1, p. 49–61, 2003.
- BURLTON, R. T. Delivering Business Strategy Through Process Management. In: **Handbook on Business Process Management 2: Strategy Alignment, Governance, People and Culture**. [s.l.] Springer, 2010. p. 45–78.
- CARBONARA, N.; SCOZZI, B. Cognitive maps to analyze new product development processes: A case study. **Technovation**, v. 26, n. 11, p. 1233–1243, 2006.
- CARPINETTI, L. C. R.; BUOSI, T.; GERÓLAMO, M. C. Quality management and improvement: A framework and a business-process reference model. **Business Process Management Journal**, v. 9, n. 4, p. 543–554, 2003.
- CLARKSON, J.; ECKERT, C. **Design Process Improvement**. [s.l.] Springer-Verlag London, 2005.
- COOPER, B. R. G.; EDGETT, S. J. Best Practices in the Idea - to - Launch Process and Its

Governance. n. April, p. 43–54, 2012.

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

COOPER, R. G. **Winning at New Products: Accelerating the process from Idea to Launch**. [s.l.] Perseus, 2001.

COOPER, R. G. ; KLEINSCHMIDT, E. J. An Investigation into the New Product Process: steps, deficiencies, and impact. p. 71–85, 1986.

CORMICAN, K.; SULLIVAN, D. O. Auditing best practice for effective product innovation management. **Technovation**, v. 24, p. 819–829, 2004.

COSTA, J. M. H. **Método de diagnóstico e identificação de oportunidades de melhoria do processo de desenvolvimento de produtos utilizando um padrão de recorrência de efeitos indesejados**. Tese [Doutorado em Engenharia de Produção] - Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2010.

COSTA, J. M. H. et al. Systematization of Recurrent New Product Development Management Problems. **Engineering Management Journal**, v. 25, n. 1, p. 19–34, 2013.

COSTA, J. M. H.; ROZENFELD, H. Proposal of the BPM method for improving NPD processes. **Product: Management & Development**, v. 5, p. 25–32, 2007.

DAVENPORT, T. H. **Process Innovation: Reengineering Work Through Technology**. Massachusetts: Harvard Business School Press, 1994.

DAVIDSON, J. M.; CLAMEN, A; KAROL, R. A. Learning from the best new product developers. **Research Technology Management**, v. 42, n. 4, p. 12, 1999.

DELGADO, A. et al. An integrated approach based on execution measures for the continuous improvement of business processes realized by services. **Information and Software Technology**, v. 56, n. 2, p. 134–162, 2014.

DOGGETT, A M. A statistical comparison of three root cause analysis tools. **Journal of Industrial Technology**, v. 20, n. 2, p. 20–28, 2004.

DUMAS, M. et al. **Fundamentals of Business Process Management**. Springer, 2013, p. 1-181.

ELZINGA, D. J. et al. Business Process Management: survey and methodology. **IEEE Transactions on Engineerig Management**, v. 42, n. 2, p. 119–128, 1995.

EPPINGER, S. D.; BROWNING, T. R. **Design Structure Matrix Methods and Applications**. England: The MIT Press, 2012.

EVANS, J. R.; LINDSAY, W. M. **An introduction to Six Sigma & Process Improvement**. 2. ed. [s.l.] Cengage Learning, 2015.

FALAGAS, M. E. et al. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. **The FASEB Journal**, v. 22, n. 2, p. 338–342, 2008.

GERICKE, K.; MOSER, H. A. **Adapting a Design Approach : A Case Study in a Small Space Company**. Modelling and Management of Engineering Processes – MMEP 2012. **Anais...2013**

GERICKE, K.; ROSCHUNI, C.; KRAMER, J. **Discovery and Evaluation of Design Methods in Practice : An Empirical Study**. ASME 2015 International Design Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference. **Anais...2015**

GRANER, M. Are Methods the Key to Product Development Success? An Empirical Analysis of Method Application in New Product Development. In: **Impact of Design Research on Industrial Practice**. [s.l.] Springer International Publishing, 2015. p. 23–43.

GRANER, M.; MISSLER-BEH, M. Key determinants of the successful adoption of new product development methods. **European Journal of Innovation Management**, v. 16, n. 3, p. 301–316, 2013.

GRIFFIN, A. PDMA Research on New Product Developmant practices: Updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v. 14, p. 429–458, 1997.

GROVER, V.; MALHOTRA, M. K. Business process reengineering: A tutorial on the concept,

evolution, method, technology and application. **Journal of Operations Management**, v. 15, n. 3, p. 193–213, 1997.

HALLERBACH, A. et al. Managing process variants in the process life cycle. **Proceedings of the Tenth International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)**, Barcelona, v. 2, p. 154–161, 2008.

HANAFIZADEH, P.; MOOSAKHANI, M.; BAKHSHI, J. Selecting the best strategic practices for business process redesign. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 4, p. 609–627, 2009.

HERNAUS, T. Influence of strategic approach to BPM on financial and non-financial performance. **Baltic Journal of Management**, v. 7, n. 4, p. 376–396, 2012.

HOLMES, M. F.; CAMPBELL, R. B. Product development processes: Three vectors of improvement. **Research Technology Management**, v. 47, n. 4, p. 47–55, 2004.

HOUY, C.; FETTKE, P.; LOOS, P. Empirical research in business process management – analysis of an emerging field of research. **Business Process Management Journal**, v. 16, n. 4, p. 619–661, 2010.

HUNG, R. Y.-Y. Business Process Management as competitive advantage: a review and empirical study. **Total Quality Management and Business Excellence**, v. 17, n. 1, p. 21–40, 2006.

JANSMYR, M.; GRAAS, R. N. **Continuous Improvement in Product Development An action research study for enhancing quality culture**. [s.l.] Chalmers University of Technology, 2012.

JARRAR, Y. F.; ZAIRI, M. Internal transfer of best practice for performance excellence: a global survey. **Benchmarking: An International Journal**, v. 7, n. 4, p. 239–246, 2000.

JESTON, J.; NELIS, J. **Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations**. Elsevier, 2006, p. 1–680.

KAHN, K. B. et al. An examination of new product development best practice. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 2, p. 180–192, 2012.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R. Dialogue on Best Practices in New Product Development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, p. 106–116, 2006.

KALLURI, V.; KODALI, R. Analysis of new product development research: 1998–2009. **Benchmarking: An International Journal**, v. 21, n. 4, p. 527–618, 2014.

KARLSSON, C. **Researching Operations Management**. Routledge, 2009, p. 336.

KO, R. K. L.; LEE, S. S. G.; WAH LEE, E. Business process management (BPM) standards: a survey. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 5, p. 744–791, 2009.

KORNFELD, B. J.; KARA, S. A framework for developing portfolios of improvements projects in manufacturing. **Procedia CIRP**, v. 7, p. 377–382, 2013.

KOSTER, S. R. **An evaluation method for Business Process Management products**. [s.l.] University of Twente, 2009.

KRISHNAN, V.; ULRICH, K. T. Product Development Decisions: A Review of the Literature. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 1–21, 2001.

LOW, S. N.; KAMARUDDIN, S.; AZID, I. A. Categorisation of process improvement models from a conceptual perspective. **International Journal of Process Management and Benchmarking**, v. 5, n. 1, p. 113 – 132, 2015.

LUSK, S.; PALEY, S.; SPANYI, A. The Evolution of Business Process Management as a Professional Discipline. **BP Trends [online]**, p. 1–9, 2005.

MADDERN, H. et al. End-to-end process management: implications for theory and practice. **Production Planning & Control**, v. 25, n. 16, p. 1303–1321, 2014.

MANSAR, S. L.; REIJERS, H. A.; OUNNAR, F. Development of a decision-making strategy to improve the efficiency of BPR. **Expert Systems with Applications**, v. 36, p. 3248–3262, 2009.

MARKHAM, S. K.; LEE, H. Product development and management association's 2012 comparative performance assessment study. **Journal of Product Innovation Management**, v. 30, n. 3, p. 408–429, 2013.

- MAYLOR, H. Assessing the relationship between practice changes and process improvement in new product development. **Omega**, v. 29, n. 1, p. 85–96, 2001.
- MAZZ, M.; KUMAR, M. Structured method for business process improvement. **Proceedings - 2012 3rd International Conference on Services in Emerging Markets**, ICSEM 2012, p. 183–188, 2012.
- MCINTYRE, W. W. **Lean and Mean Process Improvement**. [s.l.] BookSurge Publishing, 2009.
- MORAIS, R. M. et al. An analysis of BPM lifecycles: from a literature review to a framework proposal. **Business Process Management Journal**, v. 20, n. 3, p. 412–432, 2014.
- NEPAL, B. P.; YADAV, O. P.; SOLANKI, R. Improving the NPD Process by Applying Lean Principles: A Case Study. **Engineering Management Journal**, v. 23, n. 1, p. 52–68, 2011.
- NETJES, M. **Process Improvement: The Creation and Evaluation of Process Alternatives**. Technische Universiteit Eindhoven, 2010.
- NICHOLAS, J.; LEDWITH, A.; PERKS, H. New product development best practice in SME and large organisations : theory vs practice. **European Journal of Innovation Management**, v. 14, n. 2, p. 227–251, 2011.
- NILSSON-WITTELL, L.; ANTONI, M.; DAHLGAARD, J. J. Continuous improvement in product development: Improvement programs and quality principles. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 22, n. 9, p. 876–893, 2005.
- PAIM, R.; CAULLIRAUX, H. M.; CARDOSO, R. Process management tasks: a conceptual and practical view. **Business Process Management Journal**, v. 14, n. 5, p. 694–723, 2008.
- PANIZZOLO, R.; BIAZZO, S.; GARENGO, P. New product development assessment: towards a normative-contingent audit. **Benchmarking: An International Journal**, v. 17, n. 2, p. 173–194, 2010.
- PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)**. [s.l.] Project Management Institute, 2008.
- PONSIGNON, F.; MAULL, R. S.; SMART, P. A. Four archetypes of process improvement: a Q-methodological study. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 15, p. 4507–4525, 2013.
- PYON, C. U.; WOO, J. Y.; PARK, S. C. Service improvement by business process management using customer complaints in financial service industry. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 4, p. 3267–3279, 2011.
- RABIEE, F. Focus-group interview and data analysis. **The Proceedings of the Nutrition Society**, v. 63, n. 4, p. 655–660, 2004.
- RAVESTYEN, P.; BATENBURG, R. Surveying the critical success factors of BPM-systems implementation. **Business Process Management Journal**, v. 16, n. 3, p. 492–507, 2010.
- RECKER, J. From Product Innovation to Organizational Innovation – and what that has to do with Business Process Management. **BPTrends [online]**, v. 9, n. 6, p. 1–7, 2012.
- RECKER, J.; MENDLING, J. The State of the Art of Business Process Management Research as Published in the BPM Conference. **Business & Information Systems Engineering**, v. 58, n. 1, p. 1–18, 2015.
- RECKER, J.; MUTSCHLER, B.; WIERINGA, R. Empirical research in business process management: Introduction to the special issue. **Information Systems and E-Business Management**, v. 9, n. 3, p. 303–306, 2011.
- REIJERS, H. A.; MANSAR, S. L. Best practices in business process redesign: An overview and qualitative evaluation of successful redesign heuristics. **Omega**, v. 33, n. 4, p. 283–306, 2005.
- ROSEMANN, M.; VOM BROCKE, J. The six core elements of Business Process Management. In: **Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems**. 2nd ed. ed. Springer, 2015. p. 105–122.
- ROSSI, M. **From best practices to archetypes: drawing the path of innovation**. [s.l.] Politecnico di Milano, 2014.
- ROSSI, M. et al. Engineering and design best practices in new product development: An empirical

research. **Procedia CIRP**, v. 21, p. 455–460, 2014.

ROZENFELD, H. Reference Model for Managing Product Development. In: **Sustainability in Manufacturing: Recovery of Resources in Product and Material Cycles**. Springer, 2007. p. 193–206.

RUNDQUIST, J.; CHIBBA, A. The use of processes and methods in NPD - a survey of swedish industry. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 1, n. 1, p. 37–54, 2004.

SALGADO, E. G. et al. Waste investigation on product development process using the lean and simulation approaches. **Product: Management & Development**, v. 12, n. 1, p. 3–13, 2014.

SARKIS, J.; TALLURI, S. A synergistic framework for evaluating business process improvements. **International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, v. 14, n. 1, p. 53–71, 2002.

SCHMIEDEL, T.; VOM BROCKE, J.; RECKER, J. Development and validation of an instrument to measure organizational cultures' support of business process management. **Information & Management**, v. 51, n. 1, p. 43–56, 2014.

SMITH, H.; FINGAR, P. **Business Process Management: the third wave**. Meghan-Kiffer Press, Tampa-FA, 2003.

SEGATTO, M. et al. Business Process Management: a systemic approach? **Business Process Management Journal**, v. 19, n. 4, p. 698–714, 2013.

SHUM, P.; LIN, G. A world class new product development best practices model. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 7, p. 1609–1629, 2007.

ŠKRINJAR, R.; TRKMAN, P. Increasing process orientation with business process management: Critical practices'. **International Journal of Information Management**, v. 33, p. 48–60, 2013.

SMART, P. A.; MADDERN, H.; MAULL, R. S. Understanding Business Process Management: implications for theory and practice. **British Journal of Management**, v. 20, n. 4, p. 491–507, 2009.

SPENCER, D. **Card sorting: Designing Usable Categories**. Rosenfeld ed., Louis Rosenfeld, 2009.

THIA, C. W. et al. An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development. **The TQM Magazine**, v. 17, p. 406–424, 2005.

TORTORELLA, G. L. et al. Relationships between lean product development enablers and problems. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 10, p. 2837–2855, 2015.

TRKMAN, P. The critical success factors of Business Process Management. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 2, p. 125–134, 2010.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Ulrich, Eppinger - Product Design and Development**.PDF. McGraw-Hill, 2012.

UNGER, D.; EPPINGER, S. Improving product development process design: a method for managing information flows, risks, and iterations. **Journal of Engineering Design**, v. 22, n. 10, p. 689–699, 2011.

VAN DER AALST, W. M. P.; TER HOFSTEDE, A. H. M.; WESKE, M. **Business Process Management: A Survey**. BPM Conference. **Anais...**Eindhoven: Springer Berlin Heidelberg, 2003

VAN DER AALST, W. M. P. Business Process Management: a Comprehensive Survey. **ISRN Software Engineering**, v. 2013, p. 1–37, 2013.

VAN RENSBURG, A. A framework for Business Process Management. **Computers & Industrial Engineering**, v. 1, n. 2, p. 217–220, 1998.

VANWERSCH, R. J. B. et al. A Critical Evaluation and Framework of Business Process Improvement Methods. **Business & Information Systems Engineering**, v. 58, n. 1, p. 43–53, 2015.

VERMA, N. **Business Process Management: profiting from process**. Global India, New Delhi, 2009.

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

WAAL, G. A. DE; KNOTT, P. Product development : An integrative tool and activity research

framework Product development : An integrative tool and activity research framework. **Human Systems Management**, v. 29, n. January 2016, p. 253–264, 2010.

WESKE, M. **Business Process Management**: concepts, languages, architectures. Springer, 2007.

WESKE, M.; AALST, W. M. P. V. DER; VERBEEK, H. M. W. Advances in business process management. **Data & Knowledge Engineering**, v. 50, n. 1, p. 1–8, 2004.

WYNN, D. C. **Model-based approaches to support process improvement in complex product development**. Thesis - University of Cambridge, 2007.

XU, Y. et al. Product Development Process Improvement Approach Based on Benchmarking. **Electronics**, p. 1–4, 2010.

YANG, L. Implementation of project strategy to improve new product development performance. **International Journal of Project Management**, v. 30, p. 760–770, 2012.

YEH, T. M.; PAI, F. Y.; YANG, C. C. Performance improvement in new product development with effective tools and techniques adoption for high-tech industries. **Quality and Quantity**, v. 44, n. 1, p. 131–152, 2010.

ZAIRI, M. Business process management : a boundaryless. **Business Process Management Journal**, v. 3, n. 1, p. 64–80, 1997.

ZANATTA, A. Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos de uma empresa de produção de bens de consumo duráveis visando à implementação de um modelo de referência. Dissertação [Mestrado em Engenharia de Produção], Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2010.

ZELLNER, G. A structured evaluation of business process improvement approaches. **Business Process Management Journal**, v. 17, n. 2, p. 203–237, 2011.

ZUR MUEHLEN, M.; HO, D.T.Y. Risk management in the BPM Life cycle, in Bussler, C. et al. (Eds), **Lecture Notes in Computer Science-BPM 2005 Workshops**, Vol. 3812, pp. 454-466, 2006.

APÊNDICE A – ETAPAS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO

O apêndice A apresenta as três etapas da análise de conteúdo propostas por Bardin (2011) devidamente adequadas para a identificação das vantagens competitivas do PDP. As etapas são descritas abaixo:

a) Pré-análise: é relativa à organização do material. Nesta etapa, o pesquisador define quais documentos constituirão o *corpus*⁵⁴ da análise e os prepara. São definidas as regras de seleção, de categorização e de codificação. Provê-se o acesso às informações a fim de atender os objetivos propostos com a análise. Então, estratégias⁵⁵ do PDP são selecionadas e descritas conforme justificativas previamente apresentadas na sub-seção 2.4, a saber: significativas citações na literatura; consideração dos componentes de mercado, tecnologia e produto; consideração da situação contextual do PDP; e, coerência das descrições das estratégias.

b) Exploração do material: é a segunda etapa, na qual as técnicas de codificação e categorização são empregadas sobre o *corpus*. Com o objetivo de consolidar as vantagens competitivas do PDP, procede-se com a codificação das estratégias por meio de análise qualitativa, e com a categorização, que refere-se à classificação dos dados que constituem as informações e pelo reagrupamento conforme analogia. Cada estratégia do PDP está associada a uma ou mais vantagens competitivas, que são agrupadas em categorias de acordo com a similaridade dos significados. Para isto, são consideradas as explicações e propósitos das estratégias. De acordo com Bardin (2011), as abordagens de categorização incluem a utilização de categorias definidas previamente ou que sejam emergentes dos dados. A segunda abordagem é adotada neste trabalho, ou seja, não utiliza-se categorias já definidas e baseia-se em um tratamento *bottom-up*.

c) Tratamento dos resultados e interpretações: é a fase na qual é realizada a consolidação das informações, juntamente com a síntese, a seleção e interpretação dos resultados. As vantagens competitivas agrupadas em cada categoria são organizadas de modo a gerar uma definição que as sintetizam.

⁵⁴ *Corpus* é o conjunto de documentos a serem submetidos à análise (BARDIN, 2011).

⁵⁵ A explanação das estratégias do PDP estão apresentadas nas sub-seções 2.4.1 a 2.4.4.

APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DAS BOAS PRÁTICAS

O Apêndice B apresenta a descrição dos critérios utilizados para avaliar as boas práticas analisadas pelas empresas.

Crítérios	Crítérios	Descrição	Referência
Impacto esperado	Objetivo de desempenho	São os fatores de desempenho que são alcançados pela aplicação da boa prática. Exemplo: FMEA de projeto impacta, positivamente, tanto na qualidade quanto no custo de um projeto.	(MAYLOR, 2001)
Contribuição provável	Valor agregado	Diz respeito à contribuição e diferenciação da boa prática para o processo de desenvolvimento do produto. Exemplo: FMEA de processo é extremamente importante e possui uma alta contribuição para o desenvolvimento do processo para um novo produto.	(YEH; PAI; YANG, 2010)
Desafio para aplicação	Complexidade	Refere-se ao desafio e ao conhecimento necessário para o time para a implementação ou aplicação da boa prática. Também, relaciona-se à quantidade e aos tipos de recursos envolvidos e ao grau de mudança ou adaptação necessária para o processo. Exemplo: FMEA de processo não é uma prática muito complexa, mas também não é muito fácil de ser implementada ou aplicada. Então, a complexidade é média.	(GRANER, 2015)
Esforços para implementação	Custo de implementação	Esforço empregado para a implementação da prática. Considera, por exemplo: a aquisição de recursos e tecnologia, a realização de treinamentos, o tempo dos funcionários, etc. Exemplo: Para a implementação do FMEA de projeto, pode-se necessitar de médio esforço.	(THIA et al., 2005)

APÊNDICE C – PROTOCOLOS DE OBSERVAÇÃO

O apêndice C apresenta as etapas do *focus group* aplicadas no *workshop* de validação das boas práticas do PDP. Também, apresenta os protocolos de pesquisa para cada uma das etapas realizadas.

O *workshop* é conduzido por meio de um moderador (que é a pesquisadora) e é realizado através de *focus group* em três etapas. Os participantes são divididos em cinco grupos, com duas empresas em cada um. Inicialmente, uma reunião de aquecimento é realizada a fim de contextualizar o tema da sessão: “Boas práticas do PDP: o que a indústria está aplicando?”. São apresentados, aos participantes, o *background* da pesquisa e os principais objetivos. Posteriormente, procede-se para a realização das três etapas que o *focus group* é dividido, a saber:

- Etapa 1 - Reconhecimento das boas práticas: um conjunto de cinquenta cartas é entregue aos participantes. Cada grupo é encorajado a se familiarizar com a descrição das boas práticas. Também, incentiva-se a discussão entre os participantes. O objetivo desta etapa é realizar o compartilhamento das boas práticas.

- Etapa 2 - Aplicação real das boas práticas no PDP da empresa de acordo com uso e utilidade: quadrantes de uso *versus* utilidade das boas práticas são apresentados em um quadro. Um conjunto de etiquetas com a numeração de referência de cada prática é entregue às empresas para o posicionamento no quadro de acordo com o uso e utilidade das boas práticas.

- Etapa 3 - Categorização das boas práticas: os participantes são incentivados a discutir uma categorização pré-definida nas cartas quanto ao objetivo de desempenho, valor agregado, complexidade e custo, e alterá-las conforme a realidade da aplicação das práticas.

Um observador⁵⁶ é designado para cada grupo. Protocolos para guiar as anotações em cada etapa são providenciados, e estão apresentados na sequência. A análise dos dados provenientes do *workshop* é baseada nos resultados das etapas do *focus group*, nas observações e discussões durante a sessão, e nos diários de bordo de cada observador.

Os dados compilados são analisados por uma especialista⁵⁷ em desenvolvimento de produtos, que pode propor alterações no resultado final da categorização de acordo com o conhecimento teórico e experiência em consultoria em diversas empresas. Isto é realizado para “nivelar” os resultados, visto que o *focus group* foi realizado com participantes de empresas com diferentes níveis de maturidade no PDP.

⁵⁶ A pesquisadora agradece aos demais pesquisadores do Grupo de Engenharia Integrada da USP/EESC pelo envolvimento e colaboração para a realização do *workshop*.

⁵⁷ A especialista em menção é a Prof.^a Dr.^a Janaina M. H. Costa, da USP/EESC.

Abaixo, são apresentados os protocolos que guiaram os observadores durante a realização da dinâmica do *workshop* realizado para validar a importância da melhoria no PDP das empresas. Os protocolos foram elaborados para cada uma das etapas da dinâmica, conforme apresentado abaixo.

Etapa 1 - Reconhecimento das boas práticas

O que observar / anotar?

- Há alguma discussão durante a leitura das descrições das práticas? Eles concordam entre si? O que comentam?
- Como os participantes das empresas reagem durante a leitura das práticas?
- Os participantes demonstram-se surpresos quanto às práticas ou em relação às descrições apresentadas? O que comentam?
- Os participantes apresentam-se interessados?

Etapa 2 - Quadrantes de uso *versus* utilidade das boas práticas

O que observar / anotar?

- O que as empresas discutem entre si? Eles concordam entre si, e em quais aspectos?
- Surgiu alguma dúvida durante a análise de uso e/ou utilidade da prática? Por quê?
- Quanto ao uso das práticas, houve dúvidas de algum participante da empresa quanto à sua aplicação? De qual prática? O que discutem?

Etapa 3 - Categorização das boas práticas

O que observar / anotar?

- As empresas possuem dúvidas para realização da análise das categorias? De quais tipos?
- As empresas concordam, entre si, com a categorização realizada? Há divergência entre as empresas?
- Por meio de quais critérios os participantes definem um consenso quanto à categorização?
- As empresas criticam os tipos de categorias apresentados? Por quê? O que comentam?

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO

O apêndice D apresenta o questionário desenvolvido para a avaliação das etapas do método de seleção de ações de melhoria para o PDP. Ele é aplicado após a realização do estudo de caso nas empresas com o objetivo de se obter a percepção dos participantes da empresa após a aplicação do método.

Escopo de análise	Detalhamento	Questões	Comentários, críticas e/ou sugestões
<i>Definição dos objetivos estratégicos do PDP</i>	Contribuição para a identificação dos fatores direcionadores	A primeira etapa do método apresenta-se como uma forma adequada para a identificação dos principais fatores direcionadores e/ou facilitadores que influenciam o PDP da empresa?	
	Contribuição das cartas de vantagem competitiva	As cartas de vantagem competitiva favoreceram na definição dos objetivos estratégicos do PDP?	
	Processo de estabelecimento dos objetivos estratégicos do PDP da empresa	Os passos para a definição dos objetivos estratégicos do PDP da empresa foram adequados e propiciaram um estabelecimento claro e conciso dos objetivos?	
	Alinhamento dos objetivos estratégicos do PDP com os da organização	A primeira etapa do método apoia o estabelecimento dos objetivos estratégicos do PDP de modo que sejam alinhados às estratégias da organização?	
	Compartilhamento dos objetivos estratégicos com toda a equipe	O método propicia o compartilhamento dos objetivos estratégicos com a equipe envolvida no PDP?	
<i>Relacionamento entre os problemas x ações de melhoria x objetivos estratégicos</i>	Contribuição das cartas de problemas para o diagnóstico da situação atual	O conteúdo e as descrições dos problemas nas cartas apresentaram-se suficientes e claras para a análise da situação atual do PDP da empresa?	
	Contribuição das cartas de ações de melhoria para a identificação de melhorias necessárias	O conteúdo e as descrições das ações de melhoria nas cartas apresentaram-se suficientes e claras para a análise da pertinência das melhorias e sua seleção?	
	Contribuição do método quanto ao relacionamento das ações de melhoria com os objetivos estratégicos	A etapa de análise das ações de melhoria <i>versus</i> os objetivos estratégicos foi adequada para o relacionamento desses aspectos?	
<i>Desenvolvimento do roadmap</i>	Contribuição do método na definição do horizonte de tempo dos objetivos estratégicos e das ações de melhoria	A etapa do método de <i>roadmapping</i> apresentou-se adequada para a definição do horizonte do tempo dos objetivos estratégicos do PDP e das ações de melhoria?	
	Contribuição do horizonte de tempo (curto, médio e longo prazo) no processo de seleção e priorização das ações de melhoria	A definição do horizonte de tempo, no <i>roadmap</i> , é importante para a seleção e priorização (ordenação) das ações de melhoria a serem realizadas?	
	Contribuição do critério "complexidade e custo de implementação" das ações de melhoria no processo de seleção e priorização	As informações de complexidade e custo de implementação das ações de melhoria são importantes para a seleção e priorização (ordenação) das ações de melhoria a serem realizadas?	
	Contribuição do critério "recurso" para a priorização das ações de melhoria	A análise dos recursos, quanto às áreas funcionais, para cada ação de melhoria foi importante para a confirmação da seleção e priorização das ações?	
<i>Usabilidade do método</i>	Satisfação com o Workshop 01	O seu nível de satisfação com as atividades realizadas no primeiro <i>workshop</i> é significativo?	
	Satisfação com o Workshop 02	O seu nível de satisfação com as atividades realizadas no segundo <i>workshop</i> é significativo?	
	Satisfação com o Workshop 03	O seu nível de satisfação com as atividades realizadas no terceiro <i>workshop</i> é significativo?	
	Repetição da aplicação do método	Na sua opinião, você gostaria de aplicar ou participar da aplicação do método novamente?	
	Contribuição para a integração da equipe	O método proporcionou uma significativa integração e envolvimento da equipe participante no PDP da empresa?	
	Contribuição para a visão sistêmica do PDP da empresa	O método propiciou uma visão sistêmica do PDP da empresa, compreendendo todas as fases e áreas funcionais envolvidas nesse processo?	
<i>Utilidade da aplicação do método</i>	Valor agregado das ações de melhoria	Na sua opinião, as ações de melhoria propostas apresentam um alto valor agregado e alta utilidade?	
	Adequação do passo-a-passo do método	As etapas e o passo-a-passo do método são suficientes e adequados para a sua aplicação?	
	Motivação da equipe do PDP	Na sua opinião, o método propicia um engajamento da equipe e motivação para a realização de melhorias no PDP?	
	Grau de novidade do método	O método apresenta um significativo nível de novidade para a proposição de projetos de melhoria para o PDP?	

APÊNDICE E – BOAS PRÁTICAS DO PDP

O Apêndice E contempla o resultado da atividade de levantamento das boas práticas na literatura. Para facilitar a atualização, adição ou associação das boas práticas, elas estão codificadas por uma referência ('Ref.') que é relativa à categoria da prática mais um número sequencial de três dígitos (xxx), conforme quadro abaixo.

Código	Referência às categorias
Exxx	Estratégia
Pxxx	Processo
Mxxx	Mercado
GCxxx	Gestão do conhecimento
GPxxx	Gerenciamento de Projetos
MDxxx	Medição de Desempenho
TIxxx	Tecnologia da Informação
Cxxx	Comercialização
Prxxx	Produto
COxxx	Clima e cultura organizacional

A lista das boas práticas é apresentada abaixo. É apresentada a descrição da boa prática e a referência da fonte de pesquisa.

Ref.	Descrição das boas práticas	Autor(es)
E001	A missão e o plano estratégico ajudam a empresa a definir 'arenas' estratégicas para novas oportunidades.	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E002	Visão de longo prazo clara e compartilhada / compartilhamento de visão com todos os empregados	Shum; Lin (2007)
E003	Iniciativas de PDP são relacionadas e fortemente consistentes com a estratégia da empresa Objetivos do PDP são claramente alinhados com a missão da organização e com o plano estratégico	Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E004	Definição clara e consciência da organização sobre os objetivos do PDP	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E005	O PDP é visto como uma estratégia de longo prazo pela organização	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E006	Definição clara dos objetivos do projeto	Balbontin et al. (2000)
E007	Estabelecimento de metas claras de tempo	Balbontin et al. (2000)
E008	Definição de estratégia de produto clara e bem comunicada	Cormican; O'Sullivan (2004) Rundquist; Chibba (2004) Barczak et al. (2006)
E009	A missão organizacional e o plano estratégico dirigem a seleção de projetos de PDP	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E010	Estabelecimento de prioridades claras	Balbontin et al. (2000)

E011	Existência de planejamento estratégico	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E012	Plano e seleção de projetos efetiva Sistema de gerenciamento de portfólio formal e bem executado Ranqueamento ou priorização de projetos	Cormican; O'Sullivan (2004) Barczak et al. (2006) Cooper (2006)
E013	Muitas decisões são desenhadas, e soluções ruins são descartas quando novas informações se tornam disponíveis	Rossi et al. (2014)
E014	Significativa consideração do balanceamento do número de projetos e os recursos disponíveis	Cooper (2006) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E015	Os projetos de PDP são avaliados em relação aos outros projetos no portfólio	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E016	Projetos e programas de PDP são revisados regularmente	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
E017	Plano de lançamento de projetos regulares sem atrasos	Rossi et al. (2014)
E018	Fortes atividades no <i>front end</i> antes de se iniciar o desenvolvimento Consideráveis esforços são realizados nas fases iniciais do PDP	Cooper (2006) Rossi et al. (2014)
E019	Envolvimento de designers experientes desde os estágios iniciais do projeto	Rossi et al. (2014)
E020	Análise de tendência de tecnologia	Waal; Knott (2010)
E021	Gerenciamento de portfólio de produto	Cormican; O'Sullivan (2004) Barczak et al. (2006) Cooper (2006) Waal; Knott (2010)
E022	<i>Roadmap</i> de produto e tecnologia	Waal; Knot (2010)
E023	<i>Set-based concurrent engineering</i>	Kerga et al. (2014)
P001	Modelo de processo formal	Cooper; Edgett (2012) Rossi et al. (2014)
P002	Processo bem definido com atividades claramente definidas em cada estágio e um <i>framework</i> de decisão bem definido para cada gate (ponto de revisão)	Cooper; Edgett (2012)
P003	Uso de engenharia concorrente Flexibilidade no modelo de processo (sobreposição de fases) O processo de DP é flexível e adaptável para atender às mudanças, tamanho e riscos de projetos individuais	Balbontin et al. (2000) Rundquist; Chibba (2004) Cooper (2006) Nicholas; Ledwith; Perks (2011) Cooper; Edgett (2012)
P004	Disciplina no processo de DP	Barczak et al. (2006)
P005	Processo escalável e adaptável	Cooper (2006)
P006	Processo <i>lean</i> : Eliminação de atividades, procedimentos, templates, entregas e comitês que não agregam valor.	Cooper (2006) Rossi et al. (2014)
P007	Alto impacto das escolhas no PDP no ciclo de vida Perspectiva de ciclo de vida	Rossi et al. (2014)
P008	Utilizar medidas de desempenho e ter um gate claramente delienado e critérios específicos para avaliar os projetos em cada gate	Barczak et al. (2006) Cooper; Edgett (2012)
P009	Critérios de decisão go/no go são claros e pré-definidos para cada gate de revisão	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)

P010	Múltiplos pontos de revisão para todos os projetos	Cooper (2006) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
P011	As entregas dos gates são bem definidas	Cooper; Edgett (2012)
P012	Uso de métodos de engenharia/ <i>design</i> formais	Rossi et al. (2014)
P013	Desenvolvimento de protótipos de alta qualidade	Balbontin et al. (2000)
P014	Redução do tempo de teste de produtos	Balbontin et al. (2000)
P015	Os resultados dos testes (de conceito, de produto, no mercado) são avaliados formalmente	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
P016	Teste do conceito, do produto e no mercado é consistentemente realizado e esperado para todos os projetos de PDP / antes do lançamento, vários testes de mercado são usados quando possível	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
P017	Atenção para a manufaturabilidade durante o projeto	Balbontin et al. (2000)
P018	Design for assembly	Yeh et al. (2010) Graner (2015)
P019	Design for manufacturing	Yeh et al. (2010) Graner (2015)
P020	Controle estatístico do processo	Waal; Knott (2010)
P021	Design para custo	Waal; Knott (2010)
M001	Adoção formal de pesquisa de mercado na organização	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M002	Identificação de oportunidades é continuada e pode redirecionar o plano estratégico em tempo real para responder às forças do mercado e novas tecnologias	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M003	Adoção de comitê gerencial para investir em coleta e uso de informações de mercado	Shum; Lin (2007)
M004	Antecipação das necessidades futuras dos clientes Entendimento claro das necessidades dos usuários Antecipação/identificação das necessidades futuras dos clientes por meio da pesquisa de mercado	Balbontin et al. (2000) Cormican; O'Sullivan (2004) Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M005	Foco completo no valor para o cliente	Cooper (2006) Rossi et al. (2014)
M006	Integração dos consumidores no PDP <i>Inputs</i> de consumidores durante os estágios do projeto	Balbontin et al. (2000) Cooper (2006) Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011) Rossi et al. (2014) Graner; Mibler-Behr (2013)
M007	Empregados que estão em contato com os clientes possuem como rotina recolher <i>inputs</i> de clientes A empresa trabalha ativamente com os consumidores para desenvolver novas soluções	Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M008	Identificação e resolução de problemas dos clientes	Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M009	Parcerias e alianças	Cooper (2006)
M010	Aplicação de Inteligência competitiva	Balbontin et al. (2000)
M011	Processo formal para analisar os competidores	Waal; Knott (2010) Rossi et al. (2014)
M012	Um processo SO&P existe	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)

M013	Voz do cliente	Waal; Knott (2010)
M014	Observação do cliente	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M015	Foco no usuário, em um design centrado no usuário	Waal; Knott (2010)
M016	Benchmarking	Waal; Knott (2010) Yeh et al. (2010) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
M017	Suporte ao cliente e prestação de serviços	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
GC001	Documentação clara do processo de desenvolvimento O processo de PDP é visível e bem documentado	Balbontin et al. (2000) Nicholas; Ledwith; Perks (2011) Cooper; Edgett (2012) Rossi et al. (2014)
GC002	O conhecimento sobre os projetos é "armazenado" e disponível para as pessoas no PDP	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
GC003	Plano formal de gerenciamento do conhecimento	Rossi et al. (2014)
GC004	Principal fonte de conhecimento dada por regras de <i>design</i> escritas, definidas pela empresa	Rossi et al. (2014)
GC005	Fontes formais de conhecimento constantemente revisadas e atualizadas	Rossi et al. (2014)
GC006	Reuso e transferência de conhecimentos Consideração de conhecimentos prévios	Cormican; O'Sullivan (2004) Rossi et al. (2014)
GC007	Uso formal de várias ferramentas/técnicas para capturar, compartilhar e usar o conhecimento	Rossi et al. (2014)
GC008	Integração de conhecimentos de mercado e competências tecnológicas	Shum; Lin (2007)
GP001	Melhoria do planejamento do projeto	Balbontin et al. (2000)
GP002	Melhoria dos sistemas de controle de custos	Balbontin et al. (2000)
GP003	Permite o time de projeto acessar os recursos necessários	Cooper; Edgett (2012)
GP004	Reunião de lições aprendidas é realizada depois que o produto é lançado	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
GP005	Escritório de projetos	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010)
GP006	Análise do caminho crítico	Waal; Knott (2010) Graner (2015)
GP007	Estrutura analítica do projeto	PMI (2008)
GP008	Reunião de revisão do projeto	Waal; Knot (2010) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
MD001	Uso de métricas claras Conjunto complexo de KPIs para medir o desempenho do PDP	Cooper (2006) Rossi et al. (2014) Shum; Lin (2007)
MD002	Dados de medidas podem ser prontamente acessados para análise	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
MD003	Dados de medidas são monitorados e armazenados	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
MD004	KPIs para acessar os resultados dos treinamentos	Rossi et al. (2014)
MD005	Balanced Scorecard	Waal; Knott (2010)
TI001	Uma infraestrutura de TI com hardware, software e suporte técnico apropriados é disponível para todas as pessoas no PDP	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
TI002	O gerenciamento do conhecimento durante o desenvolvimento do projeto é fortemente suportado por plataformas de software, como PLM	Rossi et al. (2014)

TI003	Dados/informações são armazenadas e compartilhadas por meio de sistemas colaborativos de TI, de fácil acesso	Rossi et al. (2014)
TI004	Computer-Aided Design (CAD)	Waal; Knott (2010) Yeh et al. (2010) Graner (2015)
TI005	Computer-Aided Engineering (CAE)	Waal; Knott (2010) Yeh et al. (2010) Graner (2015)
TI006	Computer-Aided Manufacturing (CAM)	Waal; Knott (2010) Yeh et al. (2010)
TI007	Gerenciamento do ciclo de vida	Waal; Knott (2010)
TI008	Gerenciamento de dados de produto	Yeh et al. (2010)
TI009	Gerenciamento de mudanças de engenharia	Waal; Knott (2010)
TI010	Gerenciamento eletrônico de documentos	Waal; Knott (2010)
TI011	Automação do processo	Cooper (2006)
TI012	Workflow	Waal; Knott (2010)
TI013	Planejamento de recurso corporativo (ERP)	Waal; Knott (2010)
C001	O time de lançamento é cross-functional por natureza	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
C002	Logística e marketing trabalham próximos no lançamento do produto	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
C003	O time de lançamento é estabelecido e responsável pelas atividades de lançamento do produto	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
C004	O treinamento da força de vendas é uma importante consideração antes do lançamento	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
C005	Suporte ao cliente e serviços ao consumidor são parte do time de lançamento	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
C006	Um protocolo padrão para planejar um lançamento existe na organização	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
C007	Políticas para retornos e substituição são consideradas	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
Pr001	Engenharia de valor	Waal; Knott (2010) Yeh et al. (2010)
Pr002	Análise make-or-buy	Graner (2015)
Pr003	Design modular	Yeh et al. (2010) Graner (2015)
Pr004	Tecnologia de grupo – família de produtos	Yeh et al. (2010) Graner (2015)
Pr005	FMEA de projeto	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010) Graner (2015)
Pr006	FMEA de processo	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010) Graner (2015)
Pr007	Árvore de análise de falhas	Waal; Knott (2010)
Pr008	Desdobramento da função qualidade	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010) Graner (2015)
Pr009	Planejamento de Experimento (DOE)	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010)
Pr010	Design para confiabilidade	Waal; Knott (2010)
Pr011	Design for six sigma	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010) Graner (2015)

CO001	As decisões são objetivas e baseadas em fatos	Cooper; Edgett (2012)
CO002	Desenvolvimento de uma cultura aberta e compartilhada	Cormican; O'Sullivan (2004)
CO003	Liderança e cooperação Processo de desenvolvimento fortemente colaborativo	Cormican; O'Sullivan (2004) Rossi et al. (2014)
CO004	Envolvimento dos fornecedores no processo de PDP	Rundquist; Chibba (2004) Yeh; Pai; Yang (2010)
CO005	Times multifuncionais e multidisciplinares Cada time de projeto possui um time multifuncional que atua do início ao fim no projeto	Cormican; O'Sullivan (2004) Rundquist; Chibba (2004) Barczak et al. (2006) Cooper (2006) Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011) Rossi et al. (2014)
CO006	Definição clara das regras e das responsabilidades dos indivíduos	Rossi et al. (2014)
CO007	Alta flexibilidade na execução da tarefa	Rossi et al. (2014)
CO008	<i>Champion</i> Cada projeto possui um líder de projeto claramente identificável	Barczak et al. (2006) Cooper (2006) Shum; Lin (2007) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO009	Há um responsável geral com conhecimentos técnicos	Rossi et al. (2014)
CO010	Despendimento de tempo para apresentar os novos desafios para os empregados	Shum; Lin (2007)
CO011	Supervisão e controle próximos Apoio gerencial no PDP	Balbontin et al. (2000) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO012	Pró-atividade, assume riscos, compromisso e inicia mudanças	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO013	Departamento de novos produtos com membros de funcionários permanentes Um grupo de PDP existe e é dedicado apenas para o trabalho no PDP	Rundquist; Chibba (2004) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO014	Treinamento	Rossi et al. (2014)
CO015	Sucesso do desenvolvimento de produto é celebrado e comunicado.	Shum; Lin (2007)
CO016	Objetivos e estratégias que foquem e motivam os empregados	Shum; Lin (2007)
CO017	Sistemas de motivação e recompensas Recompensas de gestão e reconhecimento do empreendedorismo	Cormican; O'Sullivan (2004) Rundquist; Chibba (2004) Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO018	Tempo de folga para os empregados e recursos disponíveis para o trabalho criativo.	Shum; Lin (2007)
CO019	Aprendizado e melhoria contínua Iniciativa de melhoria contínua	Copper (2006) Rossi et al. (2014)
CO020	Banco de dados de ideias é mantido	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO021	Comunicação externa (para envolvimento dos fornecedores e dos consumidores)	Cormican; O'Sullivan (2004)
CO022	Brainstorming	Yeh et al. (2010) Waal; Knott (2010) Graner (2015)

CO023	Comunicação interna entre os times	Cormican; O'Sullivan (2004)
CO024	Coordenação das atividades no PDP, entre as áreas funcionais, por meio da comunicação	Nicholas; Ledwith; Perks (2011)
CO025	Disseminação das informações	Shum; Lin (2007)
CO026	Design colaborativo	Yeh et al. (2010)

APÊNDICE F – BOAS PRÁTICAS SELECIONADAS

O Apêndice F apresenta as cinquenta boas práticas (BP) que compõem o repositório. São exibidas as descrições de cada prática. Elas foram classificadas em dois tipos: a) práticas de gerenciamento, que são relacionadas ao próprio gerenciamento do PDP; b) práticas operacionais, que são relacionadas às questões técnicas do produto.

Ref.	Boas práticas	Descrição	Tipo
BP01	Modelo de processo formal	PDP bem definido, com atividades claras em cada estágio e com pontos de revisão (gates) pré-estabelecidos com critérios específicos para avaliar os projetos.	Gerenciamento
BP02	Gerenciamento de portfólio de produtos	Plano, priorização e seleção de projetos de produtos de modo formal e bem executado, que são revisados regularmente, e balanceados com os recursos disponíveis.	Gerenciamento
BP03	Roadmap de produto e de tecnologia	Ferramenta para apoiar o planejamento estratégico de produtos e tecnologia da empresa, permitindo a integração de sua visão com os planos de mercado, produtos e tecnologia.	Gerenciamento
BP04	Flexibilidade do modelo de processo	Modelo de processo escalável, adaptável e atende diferentes tipos de projetos. Permite a sobreposição de fases.	Gerenciamento
BP05	Set based concurrent engineering	Desenvolvimento de um conjunto de soluções em paralelo para cada subsistema do produto, ao invés de desenvolver uma única alternativa.	Gerenciamento
BP06	Times multifuncionais e multidisciplinares	O time que atua do início ao fim do projeto é composto por profissionais de diferentes áreas. Também há participação de clientes e/ou fornecedores.	Gerenciamento
BP07	Envolvimento do fornecedor	Envolvimento ativo de fornecedores no PDP, para a geração de ideias competitivas, por exemplo.	Gerenciamento
BP08	Integração dos consumidores	Envolvimento ativo dos consumidores para desenvolver novas soluções de produtos e/ou para fornecedor inputs durante os estágios de um projeto.	Gerenciamento
BP09	Design colaborativo	PDP é fortemente colaborativo, com um time orientado a objetivos comuns em que cada participante interfere em todas as partes do projeto.	Gerenciamento
BP10	Gerenciamento de projetos	Aplicação de técnicas, conhecimento e habilidades para planejar, executar e controlar um projeto de novo produto.	Gerenciamento
BP11	Escritório de Projetos (PMO)	Entidade organizacional a qual são atribuídas as responsabilidades de gerenciamento centralizado e coordenado do projeto, com a disseminação de informações.	Gerenciamento
BP12	Estrutura analítica do projeto (EAP)	Ferramenta que organiza e define o escopo do projeto. É uma decomposição hierárquica orientada à entrega do trabalho a ser executado pela equipe para atingir os objetivos do projeto.	Gerenciamento

(continuação)

Ref. (card)	Boas práticas	Descrição	Tipo
BP13	Análise do caminho crítico	Técnica de análise da rede do cronograma que visa identificar o conjunto de atividades que são críticas em um determinado plano de projeto.	Gerenciamento
BP14	Reuniões de revisão do projeto	Reunião para avaliação do projeto do produto em relação aos seus requisitos a fim de verificar os resultados das atividades e identificar questões que devem ser solucionadas.	Gerenciamento
BP15	Uso de métricas claras no PDP	Utilização de indicadores de desempenho para o PDP, com dados de medidas monitorados, armazenados e acessíveis para análise.	Gerenciamento
BP16	Suporte ao cliente e prestação de serviços	Planejamento das atividades de suporte ao cliente e de prestação de serviços desde o início dos projetos de desenvolvimento de produtos.	Gerenciamento
BP17	Gestão do conhecimento	Captura, desenvolvimento, armazenamento, compartilhamento, uso e atualização de conhecimento no PDP.	Gerenciamento
BP18	Programa de treinamento	Incentivo ao aprendizado e realização de treinamentos em temas relacionados ao PDP.	Gerenciamento
BP19	Sistemas de motivação e de recompensas	Adoção de maneiras de motivação aos funcionários participantes do PDP e reconhecimento pelo alcance de resultados positivos no projeto.	Gerenciamento
BP20	Pesquisa de mercado formal	Utilização de meios para a identificação e definição de oportunidades de mercado; elaboração, aperfeiçoamento e avaliação das ações de marketing.	Gerenciamento
BP21	Observação dos consumidores	Observação estruturada dos consumidores (por vídeo, por exemplo) ou condução de entrevistas com o objetivo de identificar e melhor entender as necessidades e desejos deles.	Gerenciamento
BP22	Planejamento de recurso corporativo (ERP)	Sistema de informação para a coleta e agrupamento de informações sobre o desempenho do produto no mercado. Integra todos os dados e processos da organização em um único sistema.	Gerenciamento
BP23	Design centrado no usuário	Coleta de informações do usuário, seus níveis de experiência, seus objetivos, o que desejam ou necessitam e o que eles pensam.	Gerenciamento
BP24	Benchmarking	Processo de medição de produtos, serviços e práticas em relação aos concorrentes, ou às empresas reconhecidas como líderes em suas indústrias.	Gerenciamento
BP25	Análise de tendência de tecnologia	Técnicas para priorização de projetos de R&D, para planejar o desenvolvimento do produto, tomar decisões quanto licenças tecnológicas, joint ventures, etc.	Gerenciamento
BP26	Engenharia de valor	Metodologia de análise sistemática de todas as funções do produto e de como elas agregam valor ao cliente, para a busca de soluções para aplicação com menor custo.	Operacional

(continuação)

Ref. (card)	Boas práticas	Descrição	Tipo
BP27	Modelos financeiros e análise de viabilidade econômica	Análise estruturada da viabilidade do projeto, baseada, por exemplo, no retorno sobre o investimento e no ponto de equilíbrio (<i>breakeven analysis</i>).	Gerenciamento
BP28	Análise make-or-buy	Análise que visa decidir se um componente, subsistema ou módulo do produto será fabricado pela empresa ou adquirido de um fornecedor ou parceiro.	Operacional
BP29	<i>Design</i> modular	Método para padronização dos componentes do produto e, quando apropriado, utilização de blocos de componentes para aumentar o número de peças idênticas.	Operacional
BP30	Família de produtos	Técnica de agrupar peças em conjuntos com características funcionais e processos de fabricação similares.	Operacional
BP31	FMEA de projeto	Técnica analítica utilizada para identificar, definir, analisar e priorizar falhas conhecidas e potenciais de um novo projeto (<i>design</i>) de produto.	Operacional
BP32	FMEA de processo	Técnica analítica utilizada para identificar, definir, analisar e priorizar falhas conhecidas e potenciais de um novo processo de produto.	Operacional
BP33	Árvore de análise de falhas (FTA)	Método de análise de falhas. Parte dos efeitos das falhas sobre o sistema para chegar à causa que gerou o efeito.	Operacional
BP34	Desdobramento da função qualidade (QFD)	Metodologia que consiste em um conjunto de passos e tabelas específicas que permitem a transformação das necessidades dos clientes em especificações de projeto.	Operacional
BP35	Brainstorming	Metodologia que busca soluções criativas de problemas a partir da sugestão de soluções aleatórias por um grupo de pessoas.	Gerenciamento
BP36	Planejamento de Experimento (DOE)	Técnicas que auxiliam no planejamento de experimentos (testes e ensaios), visando um resultado mais preciso e estatisticamente significativo.	Operacional
BP37	Controle estatístico de processo (CEP)	Método estatístico para identificação das diferentes fontes de variabilidade e acompanhamento da qualidade de um processo produtivo.	Operacional
BP38	Gerenciamento de dados de produto (PDM)	Tecnologia de software para o controle da estrutura de produto, classificação de componentes e de documentos. Também inclui as funcionalidades relativas ao fluxo de trabalho.	Gerenciamento / Operacional
BP39	Gerenciamento do ciclo de vida (PLM)	Sistema de gerenciamento de informação do ciclo de vida inteiro do produto, desde sua concepção até a disposição, e integra dados, processos, sistemas de negócios, e pessoas.	Gerenciamento
BP40	Gerenciamento de mudanças de engenharia (ECM)	Estabelece como as modificações de engenharia são encaminhadas, autorizadas, solucionadas, avaliadas, aprovadas e liberadas para serem introduzidas na produção.	Gerenciamento

(continuação)

Ref. (card)	Boas práticas	Descrição	Tipo
BP41	Gerenciamento eletrônico de documentos (GED)	Conjunto de tecnologias que permite a uma empresa gerenciar seus documentos em forma digital.	Gerenciamento
BP42	<i>Computer-Aided Design</i> (CAD)	Ferramentas computacionais que auxiliam a especificação de produtos, utilizando o computador.	Operacional
BP43	<i>Computer-Aided Engineering</i> (CAE)	Classificação dada às ferramentas computacionais que auxiliam em tarefas de cálculo e simulações, visando a otimização do projeto de produtos.	Operacional
BP44	<i>Computer-Aided Manufacturing</i> (CAM)	Sistemas que auxiliam no projeto de processos de fabricação, mas especificamente de programação de máquinas de comando numérico.	Operacional
BP45	<i>Workflow</i>	Tecnologia que engloba um conjunto de ferramentas que permitem a automação do fluxo de trabalho.	Gerenciamento
BP46	<i>Design for assembly</i> (DFA)	Envolve o projeto do produto, verificando funções, formas, materiais e processo de montagem.	Operacional
BP47	<i>Design for manufacturing</i> (DFM)	Representa a busca realizada durante o projeto para tornar mais fácil a manufatura dos componentes que formarão o produto depois de montado.	Operacional
BP48	<i>Design</i> para custos	Implica trabalho com os custos indiretos (materiais, desenvolvimento, etc.) e indiretos (transporte, estoques, etc.) da companhia, relacionado ao processo de projeto.	Gerenciamento
BP49	<i>Design</i> para confiabilidade	<i>Design</i> para confiabilidade. Visa a identificação de fatores que influenciam a confiabilidade do produto.	Operacional
BP50	<i>Design</i> para seis sigma (DFSS)	Abordagem baseada nos conceitos dos seis sigmas, para a identificação de problemas, proposição e avaliação de soluções.	Operacional